DIE TECHNOLOGIE DER WIRKEREI

FÜR

TECHNISCHE LEHRANSTALTEN UND ZUM SELBSTUNTERRICHT

VON

PROF. GUSTAV WILLKOMM,
DIREKTOR DER WIRKSCHULE ZU LIMBACH IN SACHSEN.

ERSTER TEIL,
ENTHALTEND DIE ELEMENTE DER HANDWIRKEREI UND DIE WARENUNTERSUCHUNGEN.

MIT 8 LITHOGRAPHIERTEN TAFELN IN BESONDERER MAPPE.

DRITTE AUFLAGE.

LEIPZIG,
VERLAG VON ARTHUR FELIX.
1910.

HERRN

GEHEIMEN REGIERUNGSRAT PROF. Dr. HÜL

IN DRESDEN,

MEINEM HOCHGEEHRTEN LEHRER,

WELCHER MIR DIE ERSTE ANREGUNG UND GELEGENHEIT
ZU THEORETISCHEN ARBEITEN IN DER WIRKEREI.

WIDME ICH

DIE FOLGENDE ZUSAMMENSTELLUNG DERSELBEN,

ALS ZEICHEN MEINER HOCHACHTUNG UND DANKBARKEI

G. WILLKOMM.

1086

HERRN

GEHEIMEN REGIERUNGSRAT PROF. DR. HÜLSSE

IN DRESDEN,

MEINEM HOCHGEEHRTEN LEHRER,

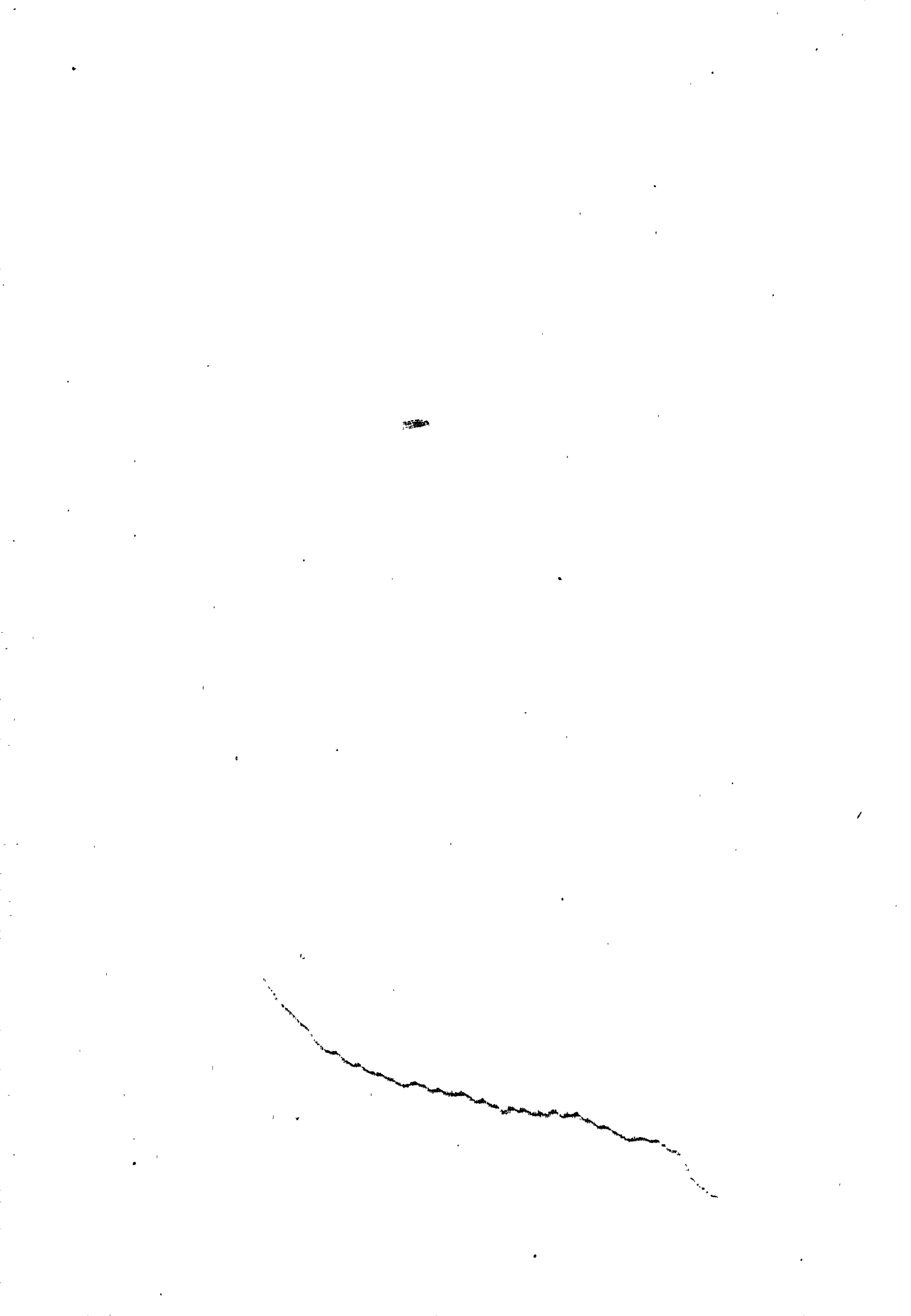
WELCHER MIR DIE ERSTE ANREGUNG UND GELEGENHEIT GAB
ZU THEORETISCHEN ARBEITEN IN DER WIRKEREI

WIDME ICH

DIE FOLGENDE ZUSAMMENSTELLUNG DERSELBEN,

ALS ZEICHEN MEINER HOCHACHTUNG UND DANKBARKEIT.

G. WILLKOMM.



Vorwort.

Die Literatur der Wirkerei enthält meines Wissens noch nicht eine geordnete, in Zeichnung und Beschreibung deutliche Zusammenstellung aller bekannten Wirkereiarbeiten und Maschinen; die vollständigsten Abhandlungen darüber befinden sich erstens in dem Buche: „Der Strumpfwirkerstuhl und sein Gebrauch" von Langsdorf und Wassermann, Erlangen 1805, und zweitens unter dem Titel „Strumpfwirkerei" im 18. Bande von Prechtl's technologischer Encyclopädie, Stuttgart 1852; beide Bücher theilen indess auch das zur Zeit ihres Erscheinens Bekannte aus der Wirkerei nicht vollständig mit und reichen überdiess nicht bis in die neueste Zeit, in welcher die wichtigsten Erfindungen, namentlich der mechanischen Wirkerei, gemacht worden sind. Ich habe es deshalb unternommen, meine „Vorträge über Wirkereitechnologie an hiesiger Fachschule für Wirkerei" so zu bearbeiten, dass sie auch einem grösseren Leserkreise nützlich sein können, und übergebe in den folgenden Blättern vorläufig den ersten Theil derselben: „Die Elemente der Handwirkerei" und „Die Warenuntersuchungen" dem Publikum zur Benutzung, eine milde Beurtheilung desselben erbittend und hoffend, dass ich mit der Zeit in einem zweiten Theile auch eine möglichst vollständige Zusammenstellung der Arbeiten und Maschinen aus der mechanischen Wirkerei werde liefern können.

Auf diesen zweiten Theil verweisen die Andeutungen der Formen der Gebrauchsgegenstände auf Seite 65 und 66, so wie die Pressmuster an französischen Rundstühlen auf Seite 87.

Die auf Seite 55 und folgende angestellten Erörterungen und die erhaltenen Resultate über Beziehungen der Garn- und Stuhlnummern zu einander sollen nicht etwa eine untrügliche Vorschrift bilden, werden aber gewiss dem Anfänger als nützlicher Anhalt dienen.

Die Namen von Waaren und Fadenverbindungen, welche ich angegeben habe, sind nicht allgemein angenommen, sondern nur in den Gegenden in Gebrauch, in welchen die betreffenden Stoffe gearbeitet werden und bisweilen an verschiedenen Orten verschieden.

Die mir bekannten technischen Ausdrücke der englischen und französischen Sprache habe ich mit angegeben; zur Vervollständigung dieser Sammlung werde ich jede Mittheilung dankbar annehmen und verwerthen, welche mir von besser unterrichteten Lesern zugeht.

Am Ende des Buches sind die Namen einiger Schriften über Wirkerei, die Zeiten der wichtigsten Erfindungen und die Namen der Erfinder zusammengestellt, sowie die in der Handwirkerei gebräuchlichsten technischen Bezeichnungen, alphabetisch geordnet, beigefügt worden.

Für die Zeichnungen habe ich, soweit dieselben nicht blosse Skizzen sein sollen, den Maassstab in der üblichen Weise durch Beisetzung von Brüchen angegeben. 1/2 bedeutet die „halbe natürliche Grösse“ der betreffenden Maschine oder Vorrichtung, 1/1 natürliche Grösse, 2/1 doppelte wirkliche Grösse u. s. f.

Damit man nicht blos, wie gewöhnlich, die Zeichnungen zum Texte, sondern auch umgekehrt die Beschreibung zu irgend welchen Figuren ohne Ueberschriften der letzteren leicht finden könne, so habe ich endlich noch einen „Führer von den Zeichnungen zum Texte“ beigefügt, d. h. in einer Tabelle die Nummern der Figuren und die Seitenzahlen des betreffenden Textes neben einander gestellt.

Mängel, welche das Buch noch zeigt, und Irrthümer, welche sich etwa in dasselbe eingeschlichen haben, werde ich gern beseitigen, wenn die geehrten Leser mich auf dieselben aufmerksam machen wollen; ich werde also hierauf bezügliche Mittheilungen immer dankbar annehmen und gewissenhaft verwerthen.

Limbach, im März 1875.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die gute Aufnahme, welche dem Buche bisher bereitet worden ist, rechtfertigt die Annahme, dass die Interessenten der Wirkerei mehr und mehr den Werth und die Nothwendigkeit erkennen, sich mit den gesammten Wirkereiarbeiten bekannt zu machen, um mit Befriedigung den verschiedensten an sie gestellten Anforderungen entgegentreten zu können. Eine Beihülfe hierzu in erhöhtem Maasse zu gewähren ist die Aufgabe der neuen Bearbeitung gewesen. Dieselbe kann schon deshalb nicht wesentlich von der ersten Arbeit abweichen, weil der vorliegende erste

Theil nur die Einführung in die Wirkerei, die Erklärung ihrer Elemente, die Handstuhlarbeiten und die Anleitung zu Waarenuntersuchungen enthält, welche nicht durch erhebliche Neuerungen bereichert worden sind. Nur die Art der Darstellung ist thunlichst verbessert und Lücken sind möglichst ausgefüllt worden, auch die Angaben technischer Ausdrücke in fremden Sprachen haben eine grosse Bereicherung erfahren, und es hat hierzu die vor Jahresfrist erschienene vorzügliche Uebertragung des Werkes in die englische Sprache durch Herrn W. T. Rowlett in Leicester wesentlich mit beigetragen.

Möge auch die neue Ausgabe des Werkchens den Anforderungen der geehrten Leser genügen!

Limbach, im Juli 1886.

Vorwort zur dritten Auflage.

Die neue Bearbeitung bringt die erforderlichen sachlichen und formellen Änderungen da, wo sich solche durch veränderte Anschauungen in Fabrikations- und Darstellungsweise gebildet haben. Da aber die Elemente der Wirkerei nur wenig Wandlungen erfahren haben, so kommen auch nur wenig Änderungen vor. Die Angaben zur Erlernung der Warenuntersuchung sind entsprechend den weiter erlangten Erfahrungen zu besserer Deutlichkeit ausgebildet worden, und ich hoffe, daß auch die neue Auflage sich zur weiteren Verbreitung genauer Kenntnis der Wirkerei nützlich erweisen wird. Die Anzahl der englischen und französischen technischen Ausdrücke habe ich nicht vermehrt, weil inzwischen eine Sammlung derselben als kleines Wörterbuch entstanden ist (Verlag der „Deutschen Wirkerzeitung“ in Apolda in Thüringen).

Limbach, im Juli 1909.

Prof. **G. Willkomm.**



Inhaltsverzeichnis.

Zweites Kapitel. Gewirkte Waren.

A. Kulierwaren.

Führer von den Zeichnungen zum Texte.

Einleitung.

Die Technologie ist die Beschreibung der Gewerbtätigkeit der Menschen, also die Erklärung derjenigen Verfahrungsarten und Hilfsmittel, durch welche rohe Naturprodukte zu Gebrauchsgegenständen umgearbeitet werden. Je nachdem bei dieser Arbeit mehr die äußere Form oder mehr die innere chemische Zusammensetzung der Naturprodukte umgeändert wird, gehört sie entweder in das Gebiet der mechanischen oder der chemischen Technologie. Die mechanische Technologie behandelt die Bearbeitung der Metalle, des Holzes und der Faserstoffe. Letztere, die Fasern aus dem Pflanzen und Tierreiche, sind in der Hauptsache: die Baumwolle, Wolle, Haare, Seide und der Lein; aus ihnen entstehen Gebrauchsgegenstände entweder unmittelbar durch Bearbeiten der Fasergemenge in Wasser unter Beifügung von Klebmitteln (Papier- und Filzfabrikation) oder mittelbar dadurch, daß man erst die Fasern zu Fäden vereinigt (Spinnerei) und aus diesen dann Gebrauchsgegenstände arbeitet (das Zusammendrehen, ferner das Knüpfen, Weben, Klöppeln, Stricken, Häkeln, Wirken). Von den letzteren Arbeiten sind wohl die des Webens und Wirkens die bedeutendsten geworden; für die allgemeine Bezeichnung ihrer Produkte hat bei uns der Ausdruck „Gewebe" leider zu weitgehende Verwendung gefunden. Wenn man nun mit dem Worte „Gewebe" allgemein jede Verbindung fadenförmiger Körper untereinander bezeichnen wollte, so wären auch die gewirkten Stoffe Gewebe; das erschwert aber die Unterscheidung beider und ist durchaus zu vermeiden, denn ein Gewebe besteht aus einer Anzahl von zumeist parallelen Fäden (der Kette, *warp*; *la chaîne*), welche zusammengehalten werden durch die rechtwinklig sie kreuzenden und verschränkenden Lagen eines einzelnen Fadens (des Schußfadens, *weft*; *la trame*), ohne daß dieser mit jedem Kettenfaden fest verknüpft wird; und ein gewirkter Stoff oder ein „Gewirke" (*knitted fabric*; *tricotage*) entsteht durch die Verbindung entweder nur eines Fadens mit sich selbst oder mehrerer Fäden untereinander, wie später ausführlich erklärt wird. Hiernach teilen sich auch die Wirkwaren in zwei Hauptgruppen: Kulierwaren (Erklärung des Wortes siehe Seite 8 und 10; *frame work knitted fabrics*; *tricot ordinaire*, *tissu cueillé* oder *tissu cueilli*), welche nur mit einem Faden hergestellt werden, und Kettenwaren (*warp loom fabrics*, *warp fabric*; *tricot à chaîne*, *tissu chaîne*), zu denen eine Kette (viele parallel liegende Fäden) ohne Schußfaden verarbeitet wird.

Erstes Kapitel.

Elemente der Wirkerei.

Die Verbindungen der Fäden in den verschiedenen aus letzteren zusammengesetzten Stoffen sind in der Hauptsache etwa folgende. In gewebten Waren liegen die Fäden, rechtwinklig sich kreuzend, abwechselnd unter- und übereinander (seltener zu Paaren umeinander herum geführt), ohne fest aneinander gebunden zu sein; geknüpfte Waren, von einer Maschine oder von der Hand gearbeitet, enthalten die Fäden recht- oder schiefwinklig sich kreuzend oder einen Faden in sich kreuzende Lagen gebracht, an den Kreuzungsstellen aber fest miteinander verbunden, verknüpft; geklöppelte Waren (*bobbin net; le tissu tulle, tissu à fuseau*) entstehen durch Verarbeitung einer Kette, deren Fäden zu je zweien oder mehreren einander genähert und umeinander herum gedreht werden (auch geflochtene Waren gehören dazu). Von allen diesen Stoffen unterscheiden sich nun die Wirkwaren wesentlich dadurch, daß ihre Fäden zu regelmäßig wiederkehrenden schleifenförmigen Lagen gebogen sind, welche in einander hängen und welche man Maschen nennt. Man versteht hierbei unter dem Ausdrucke „Masche“ (*loop, la maille*), s. Fig. 1, *a b c*, eine aus dem Faden gebogene Schleife von der Form zweier symmetrisch zueinander stehenden S, *a b* und *b c*, welche in dieser Form erhalten wird durch das Einhängen anderer Fadenlagen an den vier Stellen *d*, an denen der Faden der beiden S umgebogen ist. Da der letztere zur Herstellung der Maschenform nicht geradlinig gestreckt liegt, sondern vielfach umgebogen ist, so läßt sich eine solche Maschenverbindung (bisweilen Maschenware, *looped fabric; tissu à maille*, genannt) leicht nach allen Seiten hin ausziehen; die Biegungselastizität des Fadens sucht aber immer die ursprünglichen Lagen, in denen letzterer angeordnet wurde, wieder herzustellen, d. h. die Ware selbst ist elastisch. Es ist dies die wichtigste Eigenschaft der Maschenware, da letztere durch dieselbe zu Kleidungsstücken geeignet gemacht wird, welche dicht an die Körperteile sich anschließen sollen (Hautkleider). Die Wirkerei liefert also Stoffe oder Gebrauchsgegenstände, welche nach allen Seiten hin elastisch sind; diese haben allerdings dabei den Übelstand gegenüber anderen Waren, daß ein gerissener Faden beim Anspannen des Stoffes leicht durch mehrere Maschenlagen sich hindurchzieht, also eine unverhältnismäßig große Öffnung verursacht.

Nur das Stricken und Häkeln endlich ergibt dieselben Maschenverbindungen wie das Wirken, und zwar ist gestrickte Ware meist vollständig gleich der Kulierware und gehäkelte Stoffe sind mehr den Kettenwaren ähnlich. Ein wesentlicher Unterschied ist hier nur in der Art der Herstellung bemerklich, während 1. beim Stricken und Häkeln jede neue Masche dadurch entsteht, daß man den Faden die

Schleife durch eine alte Masche hindurchzieht, so ist beim Wirken der Vorgang umgekehrt: der Faden wird zunächst zur Schleife gebogen und über diese wird zur Erhaltung ihrer Form die alte Masche übergeschoben (s. genauer Seite 7 und folgende); während 2. beim Stricken und Häkeln immer nur je eine Masche nach der anderen entsteht, so wird beim Wirken eine ganze Reihe Maschen, so lang wie das Gewirke breit ist, nebeneinander mit einem Male hergestellt und vertikal an die alte Reihe angeschlossen. Zum Handstricken (*hand knitting; tricoter à la main*) braucht man immer zwei dünne Stäbchen aus Holz oder Metall, die Stricknadeln, Fig. 2 und 3, *A B* und *C D*, von denen das eine, *A B*, die alten Maschen *a* aufgehängt enthält, während man mit dem anderen, *C D*, durch je eine solche alte Masche der Reihe nach hindurchsticht, den Faden mit ihm umbiegt und durch *a* hindurchzieht, so daß er in Form der neuen Masche *b* auf dem Stäbchen *C D* hängt, worauf man sofort die alte Masche *a* von *A B* abschiebt.

Zum Häkeln benützt man nur ein Stäbchen mit angebogenem oder eingefeiltem Endhaken, die Häkelnadel Fig. 4 und 5 *A B*; man hält die Ware *C* mit der einen Hand, fährt mit *A B* durch die letzte Masche *a* hindurch, erfaßt mit *A* den Faden und zieht ihn durch *a* hindurch, so daß er als neue Masche (Fig. 5) auf *A B* hängt; das hierdurch entstehende Maschenband vereinigt man für dichte Ware bei jeder Masche und für durchbrochene Ware erst nach mehreren Maschen mit der schon fertigen Ware, indem man mit *A B* nicht nur durch die letzte Masche *a*, sondern zugleich durch eine Masche der alten Ware mit sticht und die neue Masche durch beide alte dergleichen hindurchzieht.

Zum W i r k e n (*frame work knitting; tricoter au métier*) endlich hat man zunächst für jede Masche einer Reihe in der Breite des Gewirkes ein Stäbchen, auch Nadel genannt, nötig, außerdem aber noch weitere Stücke, da man das Biegen und Bewegen des Fadens nicht direkt mit der Hand bewirkt; es besteht also der Apparat zur Maschenbildung in der Wirkerei aus mehreren Teilen, und es sind dieselben für Kulier- oder für Kettenwirkerei nicht genau einander gleich, wie folgende Zusammenstellungen verdeutlichen.

A. Die Maschenbildung der Kulierware.

a) M i t H i l f e d e r g e w ö h n l i c h e n H a k e n - o d e r P r e ß n a d e l n.

1. Die Kulierware wird, wie schon Seite 1 angegeben ist, gleich der gestrickten Ware zumeist mit nur einem Faden gearbeitet; zu dessen Führung und Bewegung während der Arbeit je einer Maschenreihe sind folgende Teile nötig:

aa) D i e N a d e l (*needle; la aiguille*) wird bisweilen Stuhl- oder Haken- oder Preß- oder Spitzennadel genannt zum Unterschiede von anderen in der Wirkerei noch vorkommenden Drahtstäbchen, welche auch allgemein den Namen „Nadeln“ führen. Die Figuren 6 und 7

auf Tafel 1 zeigen eine solche Stuhl- oder Hakennadel in natürlicher Größe und die Figuren 8 und 9 vergrößerte Teile derselben; es sind dies Drahtstäbchen, welche man an einem Ende, *b*, entweder flach geschlagen, wie Fig. 7, oder zu einem kurzen Haken rechtwinklig umgebogen hat, wie Fig. 7 punktiert zeigt, während sie am anderen Ende, *a*, schwach gefeilt und zu einem langen Haken (*hook; le crochet*) umgebogen sind; der Nadelschaft hat unter der Spitze des Hakens *a* eine Nut oder Rinne (*groove; la chasse* oder auch *le chas* oder *la cavité*), die Zasche (auch Zarsche, Zschasche oder Schasse genannt), in welche man die Hakenspitze eindrücken kann, wie Fig. 8 punktiert zeigt. Man braucht zum Wirken im allgemeinen so viele Nadeln nebeneinander liegend, wie Maschen in der Breite des Gewirkes vorkommen, also im Vergleiche mit dem Stricken eine bedeutende Anzahl; sie sind für den Gebrauch so angeordnet, daß sie alle parallel nebeneinander in einer wagerechten oder wenig geneigten Ebene, ihre Enden daher in einer geraden Linie liegen; ihre hinteren Enden werden auf einer Schiene festgeklemmt, während die vorderen Enden vor dieser Schiene vorstehen (Fig. 12). Diese Nadeln wurden früher aus Eisendraht und werden jetzt aus Stahldraht hergestellt; ihre Fabrikation bildet einen Industriezweig für sich, welcher indes der Wirkerei deshalb sehr nahe liegt, weil nicht nur der Maschinenbauer für die neuen Wirkmaschinen, sondern auch der Wirker sehr oft solche Nadeln braucht zum Ersatze für solche, welche in einer Maschine unbrauchbar geworden sind. So wie nun jeder Arbeiter nicht nur die Anwendung eines Handwerkzeuges, sondern auch dessen beste Beschaffenheit und Herstellungsart kennen sollte, so ist auch dem Wirker die Bekanntschaft mit der Anfertigung der Elementarstücke seiner Maschinen, welche in fast allen Exemplaren der letzteren gleichmäßig sich vorfinden, sehr nötig, und ich halte deshalb für geboten, dieser Fabrikationen auch hier zu gedenken.

Die Nadelfabrikation ist teils noch Handarbeit, es werden aber mehr und mehr Maschinen mit Erfolg dafür benutzt. Der Draht (dessen Stärkebestimmung s. Seite 13 u. folg.) wird von der Rolle abgezogen und mit der Schere in gleichlange Stücke geschnitten; diese Stücke werden durch Rollen zwischen zwei Platten möglichst gerade gerichtet und erhalten an der rechten Stelle die Nut (Zasche) durch einen Meißel eingedrückt. Man legt zu dem Zwecke jedes Stäbchen einzeln in die seichte Rinne einer Platte in einem Preßgestell, setzt einen in einer Führung gehenden Meißel darauf und schlägt diesen mit dem Handhammer oder preßt ihn mit einer Schraube ein, so daß der runde Nadelschaft durch den keilartig eingetriebenen Meißel etwas breit gedrückt wird und die Nut erhält, sein Querschnitt also wie Fig. 7 aussieht. Eine Maschine zur Verrichtung der bisher genannten Arbeiten: Abschneiden des Drahtes in bestimmten Längen und Eindrücken der Nut, wurde 1858 vom Stuhlbauer Gottlebe in Wittgensdorf in Sachsen erfunden und im „Polytechnischen Zentralblatt", Jahrg. 1858, von mir

gezeichnet und beschrieben; sie ist aber nicht zur eigentlichen Verwendung in der Fabrikation gelangt. Die Drahtstäbchen werden nun weiter an dem einen Ende zu einer Spitze ausgefeilt oder gefräst, und zwar einseitig, wie Fig. 6 zeigt, so daß an einer Seite die äußere harte Rinde des Drahtes stehen bleibt, damit, wenn man dieses Ende zu einem Haken umbiegt, die Biegungsstelle möglichst elastisch ist oder federt. Das Ausfeilen mit der Hand, wobei man jede Nadel einzeln bearbeitet, ist jetzt durch Fräsen auf Fräsmaschinen ersetzt worden. Die Spitzen werden durch Schleifen gleichmäßig rund zugespitzt, wobei man mehrere Nadeln gleichzeitig mit der Hand an den Schleifstein hält, sie zwischen den Fingern dreht und zugleich auch die lang gefräste Strecke mit glatt schleift. Das Umbiegen des langen Hakens geschah früher fast ganz aus freier Hand mit einer Zange, welche eine Stellung enthielt für die richtige Länge des umzubiegenden Stückes *a* Fig. 7 (der Bart, englisch *barb* oder *beard*, französisch *la barbe*, genannt): die Länge *a* ist veränderlich von etwa 8 bis 20 mm für die feinsten und stärksten Sorten (s. weiter darüber Seite 13); das Stück *a* hat für Eisennadeln die Form Fig. 7, für Stahlnadeln die von Fig. 8 (s. weiter unten); jetzt benutzt man, namentlich für die Stahlnadelfabrikation, folgende Vorrichtung zum Biegen der Haken (Biegmaschine): Auf eine am Arbeitstische angeschraubte Platte *A*, Fig. 10 und 11, wird die Nadel in eine seichte Rinne eingelegt und durch die Platte *B* überdeckt, während man sie noch mit der Hand hält; darauf wird der Teil *C*, welcher eine Verlängerung der Platte *A* bildet und um *D D* drehbar ist, durch Fußtritthebel und Zugschnur schnell um eine halbe Umdrehung herumgeklappt, so daß er den Bart umbiegt. Dabei gibt die Platte *A* mit *C* die nötigen Längenmaße, und die Dicke der Platte *B* gibt die Weite der Hakenöffnung an. Der Nadelbart liegt nun nicht ganz parallel, sondern nach der Spitze hin wenig aufsteigend gegen den Nadelschaft; die Spitze selbst ist aber wieder abwärts geneigt. Bisweilen formt man auch den Bart mit der Handzange nach einer Wellenlinie (wie in Fig. 7), so bei Eisendrahtnadeln, von denen man sich dann erhöhte Elastizität des Bartes verspricht, oder für Nadeln zu Fangmaschinen, ehedem auch für solche zu Kulierstühlen mit Deckmaschinen, welche während der Arbeit bisweilen die Fadenschleifen im vordersten Hakenende halten sollen, weshalb man dort den Hakenraum etwas verengt. Das hintere Ende der Nadeln wird nun an solchen, die man durch Bleie im Wirkstuhle befestigt, an ein paar Stellen breitgeschlagen, indem man etliche Nadeln — mit ihren Haken zur Seite gewendet — auf eine geriefte Platte legt und einen gerieften Fallhammer darauf schlagen läßt; an solchen aber, welche man ohne Bleie befestigt, wird das hintere Ende auf ein kurzes Stück rechtwinklig umgebogen mit einer Zange, welche eine Führung enthält zum Einspannen der Nadel in der Richtung, daß der hintere Endhaken genau entgegengesetzt dem vorderen langen Haken abgebogen wird. Stahlnadeln werden in der

Regel noch gehärtet: Man erhitzt sie in einzelnen Partien in schmiedeeisernen Kapseln (Stücke von Flintenläufen, welche an einem Ende fest vernietet und mit Handgriff versehen sind, am anderen Ende durch eine Schraube dicht verschlossen werden können, so daß die Luft keinen Zutritt in die Kapsel erhält) bis zur Rotglut, öffnet dann die Kapsel, schüttet die Nadeln in geschmolzenes Fett und siedet sie weiter in Öl, wobei sie bis zur richtigen Härte nachgelassen werden. Endlich poliert man die Nadeln noch in größeren Mengen durch Mischen mit Sägespänen, Feilspänen und Drehen in einer Scheuertonne oder Bewegen in einem Lederschlauche; dabei hängen sie sich leicht ineinander, müssen also vorsichtig ausgesucht und zum Teil nachgerichtet werden.

bb) Die Platine (*sinker; la platine*) ist ein dünnes Blechstück von der Form der Fig. 12 *a a* oder *a b*. Es sind ebensoviele Platinen wie Nadeln erforderlich, und je eine der ersteren steht zwischen zweien der letzteren. Man nennt bisweilen, indem man die Platinenform mit der Seitenansicht eines Gesichtes vergleicht, den Vorsprung *c* die Nase (*nib, catch; le bec*), den Teil *d* das Kinn (*chin, neb; le dessous du bec*) und den Einschnitt *e* die Kehle (*throat; la gorge*) der Platinen, oder man nennt endlich auch *d* den Platinen-Schnabel (*beak*). Oft sind die Platinen von zweierlei Art: fallende Platinen (*jack sinkers; platines abaissenses*) *a a* in Fig. 12 und *a* in Fig. 13, welche am oberen Ende durch Hebel gehalten werden und von denen jede einzeln durch ihren Hebel auf- und abwärts bewegt werden kann, und stehende Platinen (*lead sinkers* oder *dividing sinkers; platines pres*) *a b* in Fig. 12 und *b* in Fig. 13, welche alle gemeinschaftlich durch Bleistücke an eine Schiene befestigt werden und nur mit dieser alle gleichzeitig sich bewegen können; beide Arten sind, außer in ihrer Befestigungsweise (*a* und *b* Fig. 12), einander vollkommen gleich; je eine fallende Platine wechselt in der Regel mit je einer stehenden Platine, bisweilen auch mit je zwei stehenden Platinen nebeneinander ab (man sehe weiteres darüber Seite 20).

Die Fabrikation der Platinen ist teils wie die der Nadeln zu einem besonderen Industriezweig ausgebildet worden, teils wird sie von Maschinenbauern (Stuhlbauern) zugleich mit betrieben. Das Material zu den Platinen war früher Eisenblech, ist aber jetzt Stahlblech; früher zeichnete man sich auch die Formen der Platinen durch Auflegen einer solchen der gewünschten Art auf einem rohen gewalzten Blechstücke vor, schnitt sie mit der Handschere aus und feilte sie dann fertig; jetzt verwendet man gleich poliertes Stahlblech (Stärken desselben s. Seite 55) und stanzt die Formen heraus mit Stahlstanzen in Pressen. Damit aber alle Platinen gleicher Art auch genau gleiche Form erhalten, so werden sie in kleinen Partien von etwa 10 Stück zwischen harte Stahlplatten von genau der verlangten Form eingespannt und nach diesen sogenannten Platinenmodellen mit der Hand nachgefeilt, endlich aber zur Entfernung des Grades an den Feilkanten durch Reiben mit

Holzstücken oder Stählen poliert. Werden die Platinen während ihrer Arbeit sicher gehalten und geführt und vor erheblichen Stößen geschützt, so genügen als Material für sie die bisher fast ausschließlich verwendeten Bleche von Eisen oder weichem Stahle. Für neuere Wirkmaschinen, deren Platinen lang und anders geformt und gehalten sind als oben angegeben, hat sich aber größere Widerstandsfähigkeit derselben gegen Abnutzung und Zerbrechen und damit die Verwendung harten Stahlbleches notwendig gemacht.

cc) Zu dem Apparate für die Maschenbildung in der Wirkerei gehört endlich noch die sogenannte Presse (*spring bar*, *presser* oder *presser bar; la presse*). Das ist eine glatte Eisenschiene, welche horizontal über der Stuhlnadelreihe liegt, abwärts bewegt werden kann und dann auf die Bärte aller Nadeln drückt und deren Spitzen in die darunter befindlichen Nuten der Schäfte einsenkt, die Haken zupreßt — daher der Name „Preßnadel".

2. Mit den bisher genannten Elementarstücken: Nadeln, Platinen und Presse sowie dem zum Warenstücke zu verarbeitenden Faden sind nun zur Herstellung je einer Maschenreihe folgende Bewegungen vorzunehmen:

aa) Die Nadeln liegen fest, Platinen und Presse sind beliebig beweglich, eine Anordnung, welche in Handwirkstühlen am häufigsten vorkommt. Die Figuren 15 bis 22 geben immer in Vorder- und Seitenansicht die Stellung der Nadeln *n*, Platinen *p* und Presse *P* sowie des Fadens *f* und der schon fertigen Ware *w w* zu einander an, nach jeder einzelnen Bewegung.

Da jede Maschenreihe mit ihrer vorhergehenden und nachfolgenden Reihe zusammenhängt, so ist nötig, daß zur Herstellung einer neuen Reihe schon eine alte dergleichen vorhanden ist und an den Nadeln hängt; zu Anfang eines Warenstückes muß man sich nun eine erste Reihe von Schleifen durch Handarbeit in der Weise herstellen, daß man den Faden mit der Hand einmal um jede Nadel herumschlingt (Fig. 15) und damit einen Saum *w* des Warenstückes bildet. Man nennt diese Arbeit „das Orletschlagen" (vom französischen Worte *ourlet, le,* der Saum) oder „das Anschlagen" (*casting on*, *setting on*). Wie man dieses „Anschlagen" neuerdings bei der Arbeit an mechanischen Wirkstühlen vermeidet, soll später angegeben werden.

I. Zu Anfang einer neuen Reihe wird nun die auf den Nadeln hängende alte Ware durch die Vorsprünge *d* der Platinen erfaßt, auf den Nadeln nach hinten gezogen und dort in den Kehlen *e* festgehalten (Fig. 16). Man nennt dies „das Einschließen" (*locking in; crocheter*) der Ware.

II. Der Faden *f* wird nun von der Seite, an welcher er oben herabhängt, nach der anderen hin quer über die Nadeln unter die Nasen *c* sämtlicher Platinen gelegt; er bleibt aber getrennt von der alten Ware *w* durch die Vorsprünge *d* der Platinen (Fig. 17).

III. Die fallenden Platinen p, deren je eine z. B. in je einer Nadellücke um die andere steht, werden einzeln der Reihe nach in der Richtung, in welcher der Faden hingelegt wurde, abwärts gedrückt und nehmen den letzteren in Form von Schleifen oder Henkeln in je einer Nadellücke um die andere mit zwischen die Nadeln (Fig. 18). Man nennt dies „das Kulieren", nach dem französischen technischen Ausdrucke *cueillir* unter Weglassung des „*ei*" und Bildung eines deutschen Wortes; es ist deshalb ein Irrtum, wenn Kulieren von *couler* abgeleitet wird. Der technische Ausdruck für „Kulieren" im Englischen ist „*to sink the loops*".

IV. Die stehenden Platinen, welche zwischen den fallenden verteilt sind, werden gesenkt und die fallenden etwas gehoben; erstere drücken nun den Faden in die bisher frei gebliebenen Nadellücken ein und es entstehen Schleifen in allen Nadellücken oder auf allen Nadeln (Fig. 19). Man nennt dies das „Verteilen" des Fadens auf alle Nadeln, auch wohl Partagieren, vom französischen Worte *partager* (englisch: *to divide*).

V. Die Schleifen oder Henkel f werden, von den Platinen gehalten, auf den Nadeln nach vorn geschoben bis unter deren Haken (das „Vorbringen" der Schleifen); die alte Ware bleibt dabei hinter den Haken oder kommt bisweilen auf ein kurzes Stück mit unter dieselben.

VI. Die Platinen werden langsam auf- und rückwärts bewegt; sie lassen die neuen Schleifen vorn in den Haken frei hängen und schieben mit ihren Vorsprüngen die alte Ware sicher hinter die Hakenspitzen, falls dieselben bei der vorigen Bewegung mit unter die Haken geschoben worden sind (Fig. 20). Man nennt dies das „Ausstreichen" der Platinen oder des Platinenwerkes (*locking up*).

VII. Die Presse P wird auf die Nadeln gesenkt und drückt deren Spitzen in die Nuten (das „Pressen" der Nadeln [Fig. 21]).

VIII. Die Presse hält die Haken zugedrückt, die Platinen werden vorwärts bewegt und schieben mit ihren unteren Schäften die alte Ware auf die Haken (das „Auftragen" der Ware, *landing the loops* [Fig. 21]).

IX. Die Presse wird entfernt und die alte Ware durch die Platinen über die Haken hin und von den Nadeln ganz abgeschoben, so daß die alten Maschen nur noch in den neuen Schleifen hängen bleiben und diese somit die neuen Maschen geworden sind (das „Abschlagen" der Ware, *knocking over; abattre, abatage, le* [Fig. 22]). Damit ist denn eine Maschenreihe hergestellt, mit deren „Einschließen" die Arbeiten zu einer nächsten aufs neue beginnen.

Das in vorstehendem beschriebene Verfahren ist das älteste und wird auch jetzt noch am meisten angewendet; von ihm haben sich indessen vielerlei Abweichungen gebildet, welche namentlich oder fast ausschließlich in den neuesten mechanischen Wirkstühlen Verwendung

finden. Soweit in diesen Abweichungen doch noch immer die alten gewöhnlichen Hakennadeln vorkommen, mögen sie hier der Zusammengehörigkeit wegen sogleich mit Erwähnung finden.

Bei feststehenden Nadeln wird in einem Falle (dem flachen mechanischen Kulierstuhle von Berthelot) die Maschenbildung in folgender Weise vorgenommen: Die Platinen sind nur fallende Platinen, kulieren also nur und verteilen nicht; sie sind einzeln beliebig beweglich, und die Presse ist in der Weise geteilt, daß jede Nadel für sich ein vertikales Preßstäbchen hat, welches sich unabhängig von den anderen bewegen kann. Der Faden wird nun über die Nadeln gelegt, die Platinen kulieren ihn und bringen einzeln der Reihe nach die Schleifen vor; jede Nadel wird einzeln gepreßt, und jede Platine, welche nun ihre Schleife losläßt und aufsteigt, geht weiter vor, trägt die alte Masche auf und schlägt sie ab. Die Maschen einer Reihe werden einzeln nebeneinander gebildet.

bb) Die Nadelbarre kann auch, mit sämtlichen Nadeln gleichzeitig, in Richtung der letzteren verschiebbar sein, während die Platinen der gewöhnlichen Art nur gehoben und gesenkt werden. Dann bewegt man die alten Maschen und neuen Schleifen nicht durch die Platinen längs der Nadeln hin, sondern es gehen letztere rückwärts, wenn die von den Platinen gehaltenen Schleifen vor unter die Nadelhaken gebracht oder die alten Maschen aufgetragen und abgeschlagen werden sollen. Dabei senkt sich die Presse wie bisher auf die Nadeln, sobald diese soweit zurückgegangen sind, daß ihre Hakenspitzen zwischen den neuen Schleifen und alten Maschen stehen. Bisweilen ist aber auch die Preßschiene fest, und die Nadelbarre wird gehoben, so daß die Haken der Nadeln an die Schiene anstoßen und sich zusammendrücken. Die Stellungen der einzelnen Teile zur Maschenbildung bleiben also alle dieselben wie die zuerst unter *a a* angegebenen, sie werden nur durch andere Bewegungen erreicht. Die Einrichtung kommt nur höchst selten am Handstuhle vor, und zwar nur am Fang- und Ränderstuhle, wird dagegen mehrfach in mechanischen Stühlen verwendet.

cc) Die Nadeln können endlich auch einzeln in ihrer Längsrichtung sich verschieben, wobei jede derselben in einer Kammlücke oder dem Einschnitte einer Schiene (Abschlagkamm, *knocking over comb*) gleitet. Die Kulierplatinen hat man hierfür versuchsweise noch beibehalten, hat durch dieselben auf jeder Nadel einzeln Schleifen bilden lassen, hat die Nadeln dann einzeln verschoben, gepreßt und weiter zurückgeschoben, sodaß die alte Ware, welche der Abschlagkamm zurückhielt, über die Nadeln sich hinwegschob und abgeschlagen wurde.

Man fand indes bald, daß die Platinen gar nicht nötig waren und nur größere Umständlichkeit in der Arbeit verursachten, ließ sie also ganz weg, behielt aber die geteilte Presse, d. h. die Einzelpressen für alle Nadeln, bei. Nun sind die Bewegungen zur Maschenbildung (ähnlich den bei Zungennadeln, Seite 38, vorkommenden) folgende: Der

Faden wird auf die Nadeln *n* hinter deren Haken gelegt (Fig. 27); jede Nadel zieht sich einzeln zurück, nimmt dabei den Faden unter ihren Haken und wird, ehe die Hakenspitze zur alten Masche kommt, gepreßt, geht noch weiter zurück, so daß die vom Abschlagkamme *k* zurückgehaltene alte Masche *w* über ihren Haken hinweg von ihr abfällt (Fig. 28 und 29).

Die Nadel zieht also hierbei den Faden, genau so wie man es mit einer Häkelnadel vornimmt, als Schleife durch die alte Masche auf die Länge der neuen Masche hindurch. Das Kulieren, d. h. Schleifenbilden, geschieht durch jede Nadel einzeln, aber erst beim Abschlagen, und jede Masche einer Reihe wird einzeln hergestellt. An Handstühlen ist diese Einrichtung gar nicht, wohl aber an mechanischen Stühlen verschiedener Art verwendet worden.

3. Die einfachste Wirkware dieser Art hat hiernach eine Fadenverbindung wie Fig. 145, Taf. 7 sie zeigt. Zur Vervollständigung der obigen Zusammenstellung mögen nun noch folgende Bemerkungen dienen: Zunächst geschieht für den Anfang eines Warenstückes das Anschlagen in der Regel nicht auf allen Nadeln, sondern der Zeitersparnis wegen auf je einer Nadel um die andere, wie die unterste Reihe in Fig. 147, Taf. 7 zeigt; beim Wirken der ersten Reihe hat dann die Hälfte der Nadeln keine alten Maschen, welche über sie abgeschlagen werden könnten, diese Nadeln erhalten also auch nur kulierte Schleifen Fig. 147, und erst beim Wirken der zweiten Reihe entstehen alle Maschen vollständig. Ferner wird auch oft mit einem Apparate gearbeitet, welcher nur fallende Platinen in allen Nadellücken enthält (s. weiter S. 20); dieselben kulieren dann den Faden gleich in allen Nadellücken zur bestimmten Schleifenlänge, und die obige Bewegung IV., das Verteilen, kommt in Wegfall.

Von der oben unter III. genannten Bewegung, dem Kulieren, d. i. dem Eindrücken des Fadens durch die Platinen in Schleifenform zwischen die Nadeln, hat die ganze Art der Wirkerei, welche Stoffe durch Verbindung nur eines Fadens mit sich selbst herstellt, den Namen „Kulierwirkerei" oder „Kulierarbeit" erhalten, und die Ware heißt hiernach „Kulierware" (*framework knitting; le tissu cueilli, le tricot ordinaire*). Verwendung mehrerer Fäden dabei s. Seite 67 ec).

Mit dem Worte Schleife oder Henkel kann man, wie aus Fig. 19 ersichtlich ist, zweierlei Fadenlagen bezeichnen, entweder das Stück *a b c* des Fadens, welches auf einer Nadel hängt, oder auch das Stück *b c* d_1, welches zwischen zwei Nadeln hängt und durch die Platinennase nach unten gedrückt wird; für beide Arten hat man die bezeichnenden Namen „Nadelschleife" für *a b c* und „Platinenschleife" für *b c* d_1, oder, wenn die Schleifen in der fertigen Ware durch andere Fadenlagen gehalten und dadurch zu Maschen geworden sind, so nennt man die Masche *a b c* in Fig. 22 die „Nadelmasche" und *b c* d_1 die „Platinenmasche" (englisch: *needle loop* und *sinker loop*).

Bei der jedesmaligen Umkehr eines Fadens zur Bildung einer neuen Reihe wird er immer um die letzte Randplatine p_2 (Fig. 17) herumgelegt; das freiliegende Fadenstück f_1 verbindet dann die eingeschlossene alte Ware mit der neuen Schleifenreihe. Ist nun das Kinn d (Fig. 17) der Platine sehr breit, so daß es z. B. beim Vorbringen der Schleifen (s. Bewegung V. der Maschenbildung) die alten Maschen hinter den Nadelhaken hält, so wird das freie Fadenstück f_1 sehr lang, es steht dann am Rande des Warenstückes heraus oder verzieht sich und läßt dann die Randmasche lang und locker werden: dadurch aber wird endlich die Naht zur Verbindung zweier Warenränder miteinander unschön. Man hat daher, um kurze Randhenkel und feste Randmaschen zu erzielen, lieber die Kinnbreite d schmäler gehalten, so daß allerdings beim Vorbringen der neuen Schleifen die alten Maschen erst ein Stück mit vor unter die Nadelhaken fahren und beim „Ausstreichen" (Bewegung VI. der Maschenbildung) wieder zurückgeschoben werden. Dabei gehen nun wegen der Kürze des Verbindungsfadens f_1 die Randschleifen etwas mit zurück oder sie ziehen sich vorläufig kürzer und werden beim „Abschlagen" wieder zur richtigen Länge ausgedrängt. (Gute Randmasche, s. auch Seite 31.)

4. Damit man die Bewegungen für die Maschenbildung sicher und leicht hervorbringen kann, so hat man den Apparat dazu, d. h. die Nadeln, Platinen und Presse vervollständigt zu einer einfachen Maschine, dem Wirkstuhl (englisch: *knitting frame;* französisch: *métier à tricoter*).

Da an demselben alle Bewegungen einzeln fast direkt durch den Arbeiter vorzunehmen sind, so heißt er auch Handwirkstuhl oder nach den zuerst darauf hergestellten Waren Handstrumpfstuhl (englisch: *stocking frame*; französisch: *métier à bas).* Die oft gehörte Meinung, daß diese Handstühle jetzt nicht mehr gebraucht würden und die Erlernung der Handwirkerei unnötig sei, ist durchaus irrig, denn die Fabrikation braucht diese Maschinen noch vielfach, sie kann manche Waren nur an ihnen arbeiten, und die Kenntnis ihrer Einrichtung und Bearbeitung ist zum Verständnis der ganzen Wirkerei und der vielen Arten mechanischer Wirkstühle nicht nur nützlich, sondern notwendig.

Wenn diese Handwirkmaschine zunächst nur die oben angegebene Maschenbildung der Kulierware arbeitet, so heißt sie speziell Handkulierstuhl. Dieser Handkulierstuhl Fig. 33 und 34, Taf. 2 enthält zunächst ein Holzgestell $A\ A\ A$, welches mit B das Sitzbrett für den Arbeiter bildet (daher der Name „Stuhl" für solche Maschinen). Auf dieses Untergestell ist der Apparat zur Maschenbildung aufgesetzt, welcher die von Hebeln und Querträgern gehaltenen Elementarstücke: Nadeln, Platinen und Presse, enthält und, in dem Umfange $C\,D\,E\,F$, ein Gestell für sich, das sogenannte Werk oder Oberwerk (*upper framing*) des Stuhles, bildet. Zugschnuren oder Stangen verbinden Hebel des Oberwerkes mit solchen, welche im Untergestell eingelagert sind, und der Arbeiter hat nun die nötigen Bewegungen sowohl mit den Händen als

auch mit den Füßen einzuleiten. Je nach der Anordnung und Bewegung der Elementarstücke: Nadeln, Platinen und Presse im Oberwerke, ist der Handkulierstuhl in verschiedenen Ausführungen vorhanden, wie die Zeichnungen auf Taf. 2, 3 und 4 ergeben.

aa) Die Nadeln (*c* Fig. 33 und 34) sind fast immer als festliegend auf unbeweglicher Nadelbarre verwendet worden, wie auch oben bei Angabe der Maschenbildung angenommen wurde. Nur ausnahmsweise hat man Handstühle so ausgeführt, daß ihre Nadeln horizontal beweglich und dafür die Platinen nur vertikal auf- und abwärts beweglich sind; an mechanischen Stühlen aber findet sich diese Einrichtung zumeist. In der Regel also liegen alle Nadeln in nahezu horizontaler Ebene parallel nebeneinander und sind in dieser Lage auf einem festliegenden hölzernen oder eisernen Querriegel, *H* Fig. 33, *F* Fig. 54 und *H* Fig. 63 (der letztere besteht aus Holz und die ersten beiden bestehen aus Eisen), des Oberwerkes befestigt. Dieser Riegel, der Nadelträger, heißt die „Nadelbarre" (*needle bar; la barre*); auf ihr werden die Nadeln entweder, wie Fig. 33 und Fig. 63 oder wie Fig. 54 zeigt, festgehalten.

Die Befestigungsart nach Fig. 54 ist erst spät mit Erfolg eingeführt worden; für dieselbe hat die Nadelbarre *F* (Fig. 54) eine schmale vorspringende Kante 1, welche in den Entfernungen, in denen die Nadeln nebeneinander liegen sollen, durchbohrt ist; in diese Öffnungen werden die kurzen, rechtwinklig abgebogenen Endhaken der Nadeln eingesteckt, während die Schäfte der letzteren auf eine gewisse Länge und auf etwa ihre halbe Dicke in seichten Rinnen oder Nuten von 1 liegen; aufgeschraubte Deckplatten 2 sichern endlich diese gleichmäßige Lage der Nadeln.

Nach der anderen bisher üblichen Befestigungsweise, wie sie in Fig. 12, Tafel 1 gezeichnet ist, müssen die Nadeln zunächst an ihren hinteren, flachgeschlagenen Enden mit sogenannten Bleien (Körper aus Blei und Zinn) umgossen werden; diese Bleie werden dann auf die Nadelbarre aufgelegt, an deren vordere, schräg unterhobelte Kante (Bleistab) angedrückt und durch aufgeschraubte Preßplatten festgehalten.

Das Umgießen der Nadeln mit den Bleien (oft „Nadelschmelzen" oder Bleischmelzen, *casting of the needles*, genannt) geschieht in einer Gußform (*needle mould*), dem sogenannten „Blei-Model" oder „Guß" (Fig. 23 und 24, Tafel 1), in folgender Weise: Man hält die eiserne Platte *a* mit dem Handgriffe *b* fest, bringt die Platte *c*, welche um den Bolzen *d* sich dreht, in die Lage wie punktiert, legt nun die Anzahl Nadeln (1 oder 2 oder 3), welche zusammen in ein Blei kommen sollen, so in die Führungen $e e_1$, daß ihre vorderen langen Haken ganz gleichmäßig genau nach oben gerichtet sind, klappt dann Platte *c* zurück in die gezeichnete Lage und drückt sie durch die Schraube *f* an *a* an. Beide Platten sind so bearbeitet, daß sie zwischen sich den leeren Raum $x x_1$, genau von der Form des Bleistückes, lassen, in welchen am Ende von

außen eine Eingußöffnung x_1 einmündet. Durch letztere gießt man, bei aufrechter Stellung der Gußform, die in einem Löffel geschmolzene Mischung von Blei und Zinn ein, sie läuft bis an die Stelle x, also um die Nadelenden herum, erkaltet aber schnell und kann dann als sogenanntes „Blei" mit den Nadeln aus der geöffneten Form herausgenommen werden. Die Legierung oder Mischung besteht aus ungefähr gleichen Gewichtsteilen von Blei und Zinn; soll sie recht leichtflüssig sein, so muß sie etwas mehr Zinn enthalten. Damit die Metallmischung an den Nadeln gut anhaftet, so werden letztere vorher an ihren Enden erst verzinnt, dadurch, daß man diese Enden in Salzsäure und darauf in geschmolzenes Zinn eintaucht. Die flachgeschlagenen Enden der Nadeln verhindern das Drehen und Lockern der letzteren in den Bleien. Wird eine Nadel während der Arbeit unbrauchbar (durch Abbrechen), so muß ihr Blei herausgenommen und durch ein anderes ersetzt werden; die in demselben befindlichen, noch brauchbaren Nadeln werden dabei natürlich mit entfernt, können aber wieder zur Verwendung kommen, wenn man das Blei durch Eintauchen in die heiße Mischung des Schmelzlöffels abschmelzen läßt.

Die Reihe Nadeln, welche im Stuhle auf der Nadelbarre befestigt sind, nennt man allgemein die „Nadel-Fontur" (vom französischen Worte *la fonte*, die Schmelzung oder der Guß).

Die Entfernung, in welcher die einzelnen Nadeln im Stuhle voneinander liegen, sowie ihre Stärke, ist verschieden nach der Feinheit der Ware, welche man arbeiten will. Zu starker (*coarse*, *gros*) Ware nimmt man, wie beim Stricken, stärkere Nadeln als zu feiner (*fine*, *fin*) Ware und stellt sie weiter auseinander als bei letzterer. Die Entfernung von Mitte bis Mitte Nadel oder, was dasselbe ist, den Durchmesser einer Nadel n (Fig. 25) und die Weite einer Lücke l zusammengenommen, nennt man die Teilung t der Nadelreihe; es ist also $t = n + l$. Im allgemeinen findet man nun, bis auf wenige Ausnahmen sehr starker Stühle, die Verteilung so eingerichtet, daß die Lückenweite gleich der Nadelstärke gemacht wird, also $n = l = 1/2\ t$ und $t = 2\ n = 2\ l$. Aus der Art der Nadelbefestigung folgt aber, daß man nicht eben sehr leicht und schnell die Teilung einer Fontur ändern kann, daß also ein Stuhl im allgemeinen immer ein und dieselbe Nadelteilung behalten wird und immer für ungefähr dieselbe Art Ware zu benutzen ist. Man bezeichnet deshalb die Arten der Stühle, d. h. ihre Stärke oder Feinheit, durch die wenn auch indirekte Angabe der Größe ihrer Nadelteilung. Letztere ist zumeist eine sehr geringe Größe, ein Bruchteil der Maßeinheit, und wird deshalb nicht direkt, sondern indirekt und in verschiedenen Gegenden auf verschiedene Weise zur Bezeichnung der Stuhlarten (Stuhlnummern, *gauge*, *la jauge*, d. i. „die Lehre") benutzt.

In England, dem Lande der Erfindung des Wirkstuhles (von W. Lee, um das Jahr 1589), bedeutet jetzt, wie von jeher, die einem

Stuhle beigelegte Feinheitsnummer (*gauge*) die Anzahl Bleie, je zwei Nadeln enthaltend, welche in der Fontur nebeneinander die Länge von 3 Zoll englisch ausmachen; z. B. ein Stuhl Nr. 12 (12 *gauge*) hat 12 Bleie, also 24 Nadelteilungen auf 3″ engl., d. h. 8 Nadelteilungen auf 1″ engl., oder seine Nadelteilung endlich beträgt $\frac{1}{8}$″ engl.

In Frankreich, wohin von England aus die Wirkstühle und mit ihnen die Art ihrer Bezeichnung gebracht wurden, war letztere anfangs jedenfalls gleich der englischen Bezeichnungsweise; später benutzte man aber zum Messen nicht mehr den englischen Zoll, sondern das landesübliche Maß, also den alten Pariser Zoll, und es bedeutete nun in Frankreich die einem Stuhle beigelegte Nummer (*la jauge*, die Stuhllehre) immer die Anzahl Bleie, je zwei Nadeln enthaltend, welche zusammen die Länge von 3″ Pariser ausmachten; es ist möglich, daß man dabei schon die auf Seite 15 angegebene beschränkte Anzahl Nummern sich bildete. Mit dem Metermaße wurde in Frankreich auch ein neuer Fuß von $\frac{1}{3}$ Meter Länge eingeführt und in 12″ geteilt; nun gab die Stuhlnummer an die Anzahl Bleie, welche die Länge von 3 neuen Zollen ausmachten, und man führte dazu zweierlei Benennungen ein, sogenannte „grobe“ und „feine“ Nummern, indem man der Zahl, welche die Nummer angab, die Bemerkung „*gros*“ oder „*fin*“ beisetzte (*jauges grosses* und *jauges fines*); so numeriert man noch jetzt in Frankreich, und es bedeutet nun eine Stuhlnummer „grob“ oder „*gros*“ die Anzahl Bleie, je zwei Nadeln enthaltend, welche zusammen die Länge von 3 neuen französischen Zollen ausmachen, und eine Stuhlnummer „fein“ oder „*fine*“ die Anzahl Bleie, je drei Nadeln enthaltend, auf dieselbe Länge; z. B. ein Stuhl Nr. 21 *gros* oder 21 grob hat 21 Bleie, also 42 Nadeln auf 3″, seine Nadelteilung beträgt $\frac{3}{42}'' = \frac{1}{14}''$ (neu französ.), und ein Stuhl Nr. 21 *fin* oder 21 fein hat 21 Bleie à 3 Nadeln auf 3″, also 21 Nadeln auf 1″, seine Nadelteilung beträgt daher $\frac{1}{21}''$ (neu französ.); es verhalten sich natürlich die Teilungen der Nummern „grob“ zu denen derselben Nummern „fein“ wie 3 : 2. In der Regel benutzt man die Nummern „grob“ aufwärts bis Nr. 27 (54 Nadeln auf 3″) und pflegt die Nummern „fein“ von Nr. 20 (60 Nadeln auf 3″) an weiter aufwärts zu verwenden.

In Deutschland endlich, wohin jedenfalls von Frankreich aus der Wirkstuhl verbreitet wurde (siehe Anhang), numeriert man teilweise noch jetzt so wie in Frankreich (teils in Süddeutschland, teils auch in den sächsischen Fürstentümern); man hatte auch wohl ehedem die alte französische Bezeichnungsweise vollständig angenommen. Immerhin war dies mit Vornahme einer Änderung geschehen, von welcher nicht sicher zu sagen ist, ob sie in Deutschland erst gemacht wurde oder schon in Frankreich bekannt und benutzt war. Man numerierte die Zwei- und die Dreinadelstühle, in denen auch die Bleie je zwei oder drei Nadeln enthielten (s. Seite 20), wesentlich verschieden voneinander; die letzteren wurden genau so bezeichnet, wie dies oben unter den französischen

Nummern „*fin*“ angegeben ist; für die Zweinadelstühle hatte man aber nur 8 feste Nummern, 0, 1, 2 bis 7, und merkte sich zu jeder derselben eine ganz bestimmte Anzahl Bleie, je zwei Nadeln enthaltend, welche die Länge von 3 alten Pariser Zollen ergaben. Es hatte:

Nr. 0	= 40	Bleie	à 2	Nadeln	auf	3″	paris.
„ 1	= 36	„	à 2	„	„	3″	„
„ 2	= 32	„	à 2	„	„	3″	„
„ 3	= 30	„	à 2	„	„	3″	„
„ 4	= 28	„	à 2	„	„	3″	„
„ 5	= 26	„	à 2	„	„	3″	„
„ 6	= 24	„	à 2	„	„	3″	„
„ 7	= 22	„	à 2	„	„	3″	„

Nach und nach richteten sich aber die Stuhlbauer in Deutschland immer weniger nach dem französischen Zolle, sondern benutzten je ihre landesübliche Maßeinheit, und dadurch entstanden z. B. in Sachsen folgende Feinheitsgrade:

Stuhl-Nr.		Bleie		Ndln.					Ndln.			
7	hatte	22	=	44	auf	3″	sächs.,	also	14 bis 15	auf	1″	sächs.
6	„	24	=	48	„	3″	„	„	16	„	1″	„
5	„	26	=	52	„	3″	„	„	17 bis 18	„	1″	„
4	„	28	=	56	„	3″	„	„	18 „ 19	„	1″	„
3	„	30	=	60	„	3″	„	„	20	„	1″	„
2	„	32	=	64	„	3″	„	„	21 bis 22	„	1″	„
1	„	36	=	72	„	3″	„	„	24	„	1″	„
0	„	40	=	80	„	3″	„	„	26 bis 27	„	1″	„

Mit diesen Nummern wurden in Mitteldeutschland bis vor wenigen Jahrzehnten allgemein und werden noch jetzt vereinzelt die Stühle bezeichnet; sie sind aber doch recht unvollkommene Angaben, aus denen man mühsam das, was man eigentlich wissen will, die Größe einer Nadelteilung, herausrechnen muß, zumal die Nummer selbst noch nicht einmal eine Anzahl Bleie oder Nadeln bedeutet, sondern letztere zu ihnen noch extra zu merken ist. Auch die englische und französische Bezeichnungsweise kann man nicht eben eine sehr direkte nennen, da auch bei ihnen erst eine längere Rechnung die gewünschte Größe der Nadelteilung ergibt; sie sind wohl für Stuhlbauer ohne weiteres nützlich, da diese allerdings die Stärken der einzelnen Bleie (oder Schwingen, s. Seite 21) erst nach einer größeren Menge derselben auf eine größere Länge hin justieren oder „richtig machen“ können.

Für die Beurteilung fertiger Stühle resp. der von ihnen erhaltenen Waren hat man offenbar die Notwendigkeit gefühlt, die Nadelteilung selbst anzugeben, ist aber doch, weil sie einen kleinen Bruchteil der

Maßeinheit bildet, nicht direkt auf diese Angabe eingegangen, sondern hat sich möglichst in deren Nähe gehalten.

Es bedeutet hiernach in Sachsen und den angrenzenden Ländern seit längerer Zeit allgemein die einem Stuhle beigelegte Nummer immer die Anzahl der Nadelteilungen, welche in der Fontur nebeneinander die Länge von 1 Zoll sächsisch ergeben; man versteht also z. B. unter einem Stuhle Nr. 20 oder einem 20nädligen Stuhle einen solchen, welcher 20 Nadelteilungen (oft auch nur „20 Nadeln“ genannt) auf 1″ sächsisch enthält. Hieraus ist die Nadelteilung selbst immer sehr leicht zu ersehen; sie bildet den reziproken Wert der Nummer in Zollen, für obiges Beispiel also $\frac{1}{20}$″; ein Stuhl kann auch leicht untersucht werden durch Anhalten des Maßstabes an die Fontur und Auszählen der Nadelteilungen (nicht Nadeln) auf 1″ oder auch nur $\frac{1}{2}$″, wobei letzteres Resultat dann zu verdoppeln ist. Diese sächsische Bezeichnungsweise hat ihrer großen Einfachheit wegen schnell allgemeines Verständnis und weite Verbreitung erfahren; von alten Nummern findet man nur wenige, für stärkere Stühle, noch vor, hört also wohl noch, daß nach dieser älteren Art

ein	14 nädliger	Stuhl	=	Nr.	7
„	16 „	„	=	„	6
„	18 „	„	=	„	5
„	19 „	„	=	„	4
„	20 „	„	=	„	3

genannt wird, während die feineren Nummern längst vergessen sind und durch Anzahl der Nadeln auf 1″ sächs. angegeben werden. Nachdem mit Einführung des Metermaßes in Sachsen die Verwendung des sächsischen Zolles aufgehört hatte, benutzten vielfach die Maschinenfabrikanten den englischen Zoll, vielleicht einfach aus dem Grunde, weil ihre Werkzeugmaschinen (Teilmaschinen) nach englischem Maße angeordnet waren. Damit ist eine neue sächsisch-englische Stuhlnummer (*SE*) entstanden, welche die Anzahl Nadelteilungen auf die Länge von einem englischen Zoll bedeutet.

Endlich hat man auf der Grundlage des Metermaßes eine metrische Nummer (*M*, s. Seite 18 und 19) gebildet, mit welcher man die Anzahl Nadelteilungen auf die Länge von 100 Millimetern bezeichnet. Die Umrechnung aller dieser Stuhlnummern ineinander ist wegen des lebhaften Verkehres zwischen den betreffenden Ländern sehr notwendig und oft auch sehr leicht vorzunehmen. Bezeichnet man allgemein

eine sächs. Nummer mit *S*, so sind *S*-Nadeln = 1″ sächs.
„ sächs.-engl. Nummer mit *SE*, so sind *SE*-Nadeln = 1″ engl.
„ engl. Nummer mit *E*, so sind *E*-Bleie = 2 *E*-Nadeln = 3″ engl.
„ franz. „ grob mit *Fg*, so sind *Fg*-Bleie = 2 *Fg*-Nadeln = 3″ franz.
„ „ „ fein „ *Ff* „ „ *Ff* „ = 3 *Ff* „ = 3″ „
„ metrische Nummer mit *M*, so sind *M*-Nadeln = 100 mm.

Zum Vergleiche der verschiedenen Maßeinheiten (Zolle) wird es gut sein, sie alle nach dem Metermaße auszudrücken. Es ist:

1 Fuß sächs. = 283,19 Millim. (mm), also 1 Zoll (″) sächs. = 23,6 mm
1 „ engl. = 304,79 „ „ 1 „ engl. = 25,4 „
1 „ franz. = 333,33 „ (⅓ Met.) „ 1 „ franz. = 27,78 „

Nun findet sich das Verhältnis je zweier Nummern zueinander durch eine Kettenrechnung oder eine einfache Verbindung von Gleichungen; z. B. zwischen sächsischer Nummer S und englischer E hat man:

$$\begin{aligned} S\text{-Nadeln} &= 1'' \text{ sächs.} \\ 1'' \text{ sächs.} &= 23{,}6 \text{ mm} \\ 25{,}4 \text{ mm} &= 1'' \text{ engl.} \\ 3'' \text{ engl.} &= E\text{-Bleie} \\ 1 \text{ Blei} &= 2 \text{ Nadeln} \\ \hline S \cdot 25{,}4 \cdot 3 &= 23{,}6 \cdot E \cdot 2 \end{aligned}$$

$$S = \frac{23{,}6 \cdot 2}{25{,}4 \cdot 3} \cdot E = 0{,}62\ E$$

und folglich $$E = \frac{1}{0{,}62}\ S = 1{,}61\ S,$$

d. h. wenn man die englische Nummer mit 0,62 multipliziert, so erhält man immer die gleichwertige sächsische, und wenn man eine sächsische Nummer mit 1,61 multipliziert, so erhält man die gleichwertige englische Nummer; z. B. ein Stuhl nach englischer Nr. 24 (24 *gauge*) ist sächsisch $= 0{,}62 \cdot 24 = 15$ nädlig, und ein Stuhl Nr. 20 in Sachsen (20 nädlig) ist nach englischer Nummer $= 1{,}61 \cdot 20 = 32$ *gauge*.

Durch eine der obigen ganz ähnliche Rechnung kann man immer die Beziehungen je zweier Nummern zueinander finden; die Resultate dieser Rechnungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

S	= 0,93 *SE*.	= 0,62 *E*.	= 0,57 *Fg*.	= 0,85 *Ff*.	= 0,24 *M*.
SE	= 1,08 *S*.	= 0,67 „	= 0,6 „	= 0,9 „	= 0,25 „
E	= 1,61 „	= 1,5 *SE*.	= 0,92 „	= 1,37 „	= 0,38 „
Fg	= 1,76 „	= 1,64 „	= 1,09 *E*.	= 1,5 „	= 0,42 „
Ff	= 1,18 „	= 1,1 „	= 0,73 „	= 0,67 *Fg*.	= 0,28 „
M	= 4,24 „	= 3,94 „	= 2,62 „	= 2,4 „	= 3,6 *Ff*.

Für französische Rundstühle, in welchen die Nadeln nicht parallel zueinander liegen, sind die Resultate dieser Tabelle nicht ohne weiteres anzuwenden; man hat sich erst darüber zu verständigen, an welcher Stelle in der Länge der Nadeln zu messen und die Nummer anzugeben ist. Ohne weiteres gelten aber die Werte für flache Hand- und mechanische Stühle sowie für englische Rundstühle.

Einige Beispiele werden dem Ungeübten den Gebrauch dieser Tabelle deutlich machen:

1. Man hat einen nach sächsischer Nummer 30nädligen Stuhl und will wissen, welche englische und französische Nummer er erhalten wird: die dritte Horizontale ergibt $E = 1,61\ S = 1,61 \cdot 30$ = Nr. [illegible] englisch; die vierte Horizontale würde geben: $Fg = 1,76 \ldots = 1,76 \ldots$ = Nr. 53 grob französisch, da man aber so hohe französische Nummern „grob" nicht verwendet, so hat man weiter in der fünften Horizontalen $Ff = 1,18\ S = 1,18 \cdot 30$ = Nr. 35 bis 36 fein französisch.

2. Ein Stuhl ist nach französischer Nummer = 22 grob, so ist er sächsisch $S = 0,57\ Fg. = 0,57 \cdot 22$ = 12 bis 13nadlig und englisch $E = 0,92\ Fg. = 0,92 \cdot 22$ = 20 bis 21 *gauge*.

3. Ein Stuhl ist nach englischer Nummer = 30 *gauge*, so ist er sächsisch $S = 0,62\ E. = 0,62 \cdot 30$ = 18 bis 19nadlig und französisch $Ff = 0,73\ E. = 0,73 \cdot 30$ = 22 fein.

4. Ein Stuhl ist nach französischer Nummer 22 fein, so ist er sächsisch $S = 0,85\ Ff.\ 0,85 \cdot 22$ = 18 bis 19nadlig und englisch $E = 1,37\ Ff. = 1,37 \cdot 22$ = 30 *gauge*.

So leicht nun auch die Umrechnung der verschiedenen Nummern geschehen kann, so ist doch offenbar eine einheitliche Bezeichnungsweise der Stühle in allen Ländern den verschiedenen Systemen vorzuziehen, und es wäre sehr wünschenswert, daß die Interessenten, Wirker und Maschinenbauer, nach Erreichung dieses Zieles streben und über dieselbe einmal sich einigen wollten. Man kann dann nur die möglichst direkte Angabe der Größe der Nadelteilung, d. h. die sächsische Bezeichnung vorschlagen, weil diese fast unmittelbar die [illegible] angibt. Nun ist aber seit Einführung des Metermaßes in Deutschland der alte sächsische Zoll als Maßeinheit nicht mehr zulässig, und es fragt sich noch, welche Länge man benutzen soll. In England wird man, wenn einmal dort das Metermaß sich einführt, in denselben Fall kommen, und auch in Frankreich würde man ihn bei Einführung des Meters ihn mehr empfunden haben, wenn man nicht dabei gleichzeitig einen neuen Zoll resp. Fuß mit angenommen hätte, welcher sehr wenig von dem alten verschieden war (ein alter Pariser Zoll = 27,07 mm und ein neuer französischer Zoll = 27,78 mm), so daß die neuen Nummern von den alten kaum merklich abweichen und man immer die gangbare Maßeinheit von „einem Zoll" behielt. In Deutschland ist nun mit dem Metermaße die Einheit „1 Fuß" ganz in Wegfall gekommen, ein „Neuzoll" allerdings eingeführt worden; aber derselbe ist genau gleich einem Zentimeter = 10 mm, also erheblich kleiner als die bisher mit „Zoll" bezeichneten Längen verschiedener deutscher Länder. Diese Längen, also auch den bisher zu Stuhlnummern benutzten sächsischen Zoll hat man nicht mehr, eine Umänderung der Bezeichnungen macht sich also notwendig. Man hat sich dabei offenbar nur für ein neues Längenmaß zu entscheiden, dessen Größe immer von der Anzahl Nadelteilungen erfüllt wird, welche die jedesmalige Stuhlnummer angibt.

Einen Neuzoll = 10 mm dazu zu nehmen, halte ich deshalb nicht für rätlich, weil das ein kleines Maß ist und man für sehr starke sowohl wie sehr feine Stühle leicht größere Brüche oder gemischte Zahlen als Nummern erhalten wird, aus denen dann auch die Größe einer Nadelteilung nicht leicht zu ersehen ist. Ich wiederhole hier deshalb meinen Vorschlag, welchen ich schon in der „Einladungsschrift zu den Ausstellungen der Schülerarbeiten der Wirkschule zu Limbach“, Ostern 1872, niederschrieb: für die betreffende Längeneinheit künftig die Länge von 100 mm zu nehmen, also mit einer „metrischen“ Stuhlnummer immer die Anzahl Nadelteilungen anzugeben, welche zusammen 100 mm Länge ausmachen. Ein Stuhl Nr. 50 oder ein 50nädliger Stuhl würde hiernach 50 Nadeln auf 100 mm Länge haben, oder eine Teilung wäre = 2 mm. Diese Länge von 100 mm ist groß genug, um von Stuhlbauern als Maß für das Ablehren oder Justieren benutzt zu werden, auch groß genug, um alle Nummern in ganzen Zahlen angeben zu können, und da die Maßstäbe doch immer auf diese Länge in einzelne Millimeter eingeteilt sind, so hat jeder ein Mittel, sich schnell das Bild einer Fontur von beliebiger Nummer zu entwerfen oder die Größe der betreffenden Nadelteilung zu sehen; z. B. ein 100nädliger Stuhl hätte die Nadeln genau so verteilt wie die Millimeterstriche des Maßstabes, in einem 50nädligen ständen sie 2 mm weit, im 80nädligen $1^1/_4$ mm, im 25nädligen 4 mm weit. Wem aber für das Untersuchen, also Auszählen der Nadeln, von feineren Stühlen die Länge zu groß und die Arbeit zu zeitraubend erscheint, der kann ja ohne großen Schaden die Nadelzahl auf 50 oder 25 mm Länge abzählen und mit 2 oder 4 multiplizieren, ebenso wie man z. B. Umdrehungen von Wellen auf 30 oder 15 Sekunden zählt und immer auf die Zeit einer Minute angibt.

Das Verhältnis der hieraus resultierenden metrischen Nummern M zu den übrigen Stuhlnummern ergibt sich aus der Tabelle Seite 17:

Ein 100nädliger Stuhl metrisch wäre also nach bisheriger sächs. Nummer $S = 0{,}236 \cdot 100 =$ ein 23- bis 24nädliger; ein jetzt 12nädliger Stuhl wäre metrisch $M = 4{,}24 \cdot 12 = 51$nädlig (s. weiter die Tabelle Seite 58).

bb) Die Platinen hängen in allen Handstühlen zwischen den Nadeln lotrecht abwärts und sind in der Regel an ihren oberen Enden gehalten, wie die Figuren 12, 33, 54 und 63 angeben. Da durch das Kulieren immer der Faden zu beiden Seiten der Platinennasen mit diesen in den Nadellücken herabgeführt wird (s. Fig. 25, Taf. 1), so müssen letztere so weit sein, daß sie die Platinenstärke und zweimal die Fadenstärke fassen; die Platine darf nicht allein die ganze Lückenweite ausfüllen. Das Verhältnis der Blechdicke p der Platinen zur Nadelstärke n oder Lückenweite l ist nicht in allen Ausführungen genau dasselbe und wird nach verschiedenen Anschauungen von den Maschinenbauern verschieden

gewählt. Im Mittel beträgt p nicht ganz die Hälfte der Lückenweite l, sondern etwa $p = 0{,}46\ l = 0{,}46\ n$.

Der Unterschied zwischen stehenden Platinen *b* (Fig. 12, Taf. 1) und fallenden Platinen *a* wurde schon früher Seite 6 angegeben. Enthält ein Stuhl nur fallende Platinen in allen Nadellücken, so daß also zwischen je zwei fallenden Platinen immer nur eine Nadel steht, so nennt man den Stuhl einnädlig oder einen Einnadelstuhl (*one needle frame*): in einem solchen wird zur Maschenbildung nur kuliert und nicht verteilt. Enthält aber ein Stuhl abwechselnd eine fallende und eine stehende Platine, so daß also zwischen zwei fallenden Platinen immer zwei Nadeln liegen (Fig. 13, Taf. 1), so nennt man ihn zweinädlig oder einen Zweinadelstuhl, und wechseln endlich, wie dies bei feinen Stühlen vorkommt, immer je eine fallende mit zwei stehenden Platinen ab, so daß also zwischen zweien der ersteren Art drei Nadeln liegen, so heißt der Stuhl dreinädlig oder ein Dreinadelstuhl. Für diese Benennungen ist es ganz gleichgiltig, in welchen Mengen die Nadeln in die Bleie geschmelzt sind; ein Zweinadelstuhl kann also z. B. Bleie mit je nur einer Nadel enthalten. Die Einnadelstühle stellen schon durch das Kulieren die einzelnen Schleifen auf allen Nadeln her; in den Zweinadelstühlen muß eine über zwei Nadeln reichende kulierte Schleife (*f* Fig. 18, Taf. 1 und S. 8) auf zwei Nadeln *n* verteilt werden, und in Dreinadelstühlen reicht eine solche kulierte Schleife über drei Nadeln und muß durch zwei herabkommende stehende Platinen sich heben und den nötigen Faden nachliefern. Schon hierbei wird selten eine genaue Gleichförmigkeit der endlichen einzelnen Schleifen erzielt; die Ware wird deshalb leicht streifig. (Man sagt: die Ware zeigt „Platinenstreifen“ [*sinker lines*] oder „ihre Maschen sind bleiweis, eigentlich schwingenweise“ geordnet; s. auch Seite 27.) Über mehr als drei Nadeln zu kulieren, ist aber untunlich, da durch mehr als zwei stehende Platinen nebeneinander der Faden nicht zu Schleifen durchgedrückt werden kann; er wird sich nicht durch so viele Biegungen hindurchziehen, sondern zerreißen.

Die Art der Aufhängung der Platinen ist bis in die neuere Zeit immer dieselbe geblieben, so wie die Figuren 12 und 13 sie angeben; eine neuere Einrichtung hierfür ist in Fig. 54, Taf. 3 gezeichnet und Seite 33 weiter besprochen. Die stehenden Platinen *a* sind nach bisheriger Einrichtung an ihren oberen Enden drehbar in Bleistücke, sogenannte Oberbleie *f*, Fig. 12 und 13, eingenietet und mit diesen an eine Schiene *g*, die Platinenbarre oder den Platinenbaum, befestigt, so daß sie nur mit dieser sich bewegen. Die Oberbleie erhält man durch Eingießen derselben Blei- und Zinnmischung, welche zu Nadelbleien verwendet wird, in Gußformen, in welche einzelne Stahlplatten und ein runder Zapfen eingelegt sind, so daß die Bleie gleich die Einschnitte und Nietlöcher für Befestigung der Platinen erhalten. Als Material zu den Nieten benutzt man Messing oder zähes Holz: Dorn, geöltes Buchen-

holz; letzteres hobelt man zu runden Stäbchen aus und schlägt diese noch durch mehrere immer enger werdende Öffnungen einer Stahlplatte (ähnlich dem Drahtziehen), so daß sie regelmäßig rund und an ihrer Oberfläche möglichst dicht werden. Man schlägt die Stäbchen scharf in die zusammengesteckten Bleie und Platinen ein und sägt sie am Ende glatt ab, vernietet sie aber nicht; sie bilden also nur Drehbolzen ohne Ansätze, können aber nicht herausfahren, da die Bleie alle dicht aneinander stehen.

Die fallenden Platinen sind nach der bisherigen Einrichtung an ihren oberen Enden drehbar in zweiarmige Hebel *h* (Fig. 12) und hh_1 (Fig. 33 und 63), die Schwingen oder Unden (*jack; la onde*) eingenietet, d. h. in den vorderen aufgeschlitzten Enden der Schwingen durch Holz- oder Messingbolzen genau so befestigt, wie die stehenden Platinen *b* in den Oberbleien. Je eine Schwinge enthält immer nur eine fallende Platine; ihre Dicke beträgt also beim Einnadelstuhle = eine Nadelteilung, beim Zweinadelstuhle = 2 und beim Dreinadelstuhle = 3 Nadelteilungen.

Bestehen die Schwingen aus Eisen, so können die Stühle auch für feinere Teilung ein- oder zweinädlig sein, die Schwingen bleiben stark genug; verwendet man aber hölzerne Schwingen, so müssen die feineren Stühle immer dreinädlig eingerichtet werden, da sonst die Schwingenstärke zu gering ausfällt, z. B. für einen 30nädligen Stuhl (alte Nummer) beträgt sie im allgemeinen höchstens $3 \cdot {}^1/_{30} = {}^1/_{10}$ alte sächs. Zoll oder an ihrer Lagerstelle *c* Fig. 33 noch etwas weniger, da die Schwingen *h* dort nicht aneinander stoßen, sondern in einem Kamme sich führen (Fig. 33ᵃ). Mehr als eine fallende Platine darf aber eine Schwinge nicht erhalten, da erstere beim Kulieren alle einzeln nebeneinander abwärts bewegt werden müssen. Alle Schwingen sind in ungefähr der Mitte ihrer Länge durchbohrt und auf einen horizontalen Stab *c*, genannt „die Rute" (Unden- oder Schwingenrute, *rod*, *jack wire; la verge*), drehbar aufgeschoben. Letztere liegt in zwei Seitenwänden eines Rahmens über einem an diesem Rahmen befestigten Balken *J*, in welchem nach oben vorstehende Kupfer- oder Eisenplättchen e_2 Fig. 33 und 33ᵃ zur Trennung der Schwingen voneinander und zu ihrer ebenen Führung eingesetzt sind. Diese Führungsplatten e_2 nennt man „Kupfer" und den Balken *J*, auf welchem sie einen Kamm bilden, die „Kupferlade". Die Abwärtsbewegung der fallenden Platinen beim Kulieren wird nun dadurch erreicht, daß die hinteren Enden h_1 der Schwingen der Reihe nach gehoben werden. Letzteres geschieht in zweierlei Weise: Für eiserne Schwingen wird unter deren hinteren Enden auf einer horizontalen Stange ein Schlitten mit keilförmiger Erhöhung, ein sogenanntes Roß oder Rößchen (*slur; le chevalet*), hingezogen, welches diese Enden aufwärts treibt, und für hölzerne Schwingen liegt unter deren hinteren Enden im Stuhle drehbar eine Holzwalze mit schraubengangförmig aufgesetztem Kranze, dessen Außenkanten zahn-

förmig ausgeschnitten sind; diese Zähne stoßen bei ihrer Drehung einzeln an die Schwingen und heben dieselben. Tatsächlich bilden die Zähne eine Reihe von Rößchenkeilen, welche an die Schwingen nicht in deren Quer-, sondern in der Längsrichtung antreffen.

Nach den eben besprochenen zwei verschiedenen Arten des Kulierens unterscheidet man zunächst auch zwei Arten von Handstühlen:

Rößchenstühle (Seite 24) und
Walzenstühle (Seite 34).

Diesen beiden Sorten hat sich seit neuerer Zeit erst eine dritte angeschlossen:

Handkulierstühle ohne alle Schwingen (Seite 32).

cc) Das letzte Elementarstück des Apparates zur Maschenbildung ist nun endlich die Presse P (englisch: *spring bar* oder *presser*; französisch: *la presse*); sie ist fast ausnahmslos so, wie schon Seite 7 beschrieben und Fig. 33, 54 und 63 gezeichnet, eingerichtet und am Stuhle befestigt. Die oberen zwei Querriegel des Gestelles sind nach vorn verlängert und tragen in den Grundplatten f des Werkes (Fig. 33) die Drehbolzen C für zwei einarmige Hebel CL, die Preßarme, auf welche die Preßschiene aufgeschraubt ist. Die Zugstangen K verbinden die Preßarme mit einem Fußtritthebel (*treddle* oder *treadle; la pédale*) M (Preßschemel oder Tritt), und der Arbeiter tritt mit dem Fuße die Preßschiene herab auf die Nadeln; durch eine Feder N oder durch eine über eine Rolle gehende Schnur mit Gegengewicht wird sie immer nach oben gezogen. Nur versuchsweise ist meines Wissens eine andere Einrichtung vorgekommen und an Handstühlen die sogenannte Kammpresse oder Zahnpresse angebracht worden (Fig. 26, Taf. 1). Diese besteht aus einem Kamme von derselben Teilung, welche die Nadelreihe hat; die einzelnen Zähne des Kammes sind entweder als Druckfedern m an eine Schiene n_1 angelötet oder durch Ausschlitzen einer Schiene entstanden; sie reichen von rückwärts aus dem Stuhle heraus zwischen den Platinen hindurch und drücken zu geeigneter Zeit alle auf die Stuhlnadelhaken wie jede Preßschiene. Die Änderung bezweckt nur die Entfernung der Presse von ihrer Stelle vor und über der Nadelreihe, um letztere ganz frei und für Fadenführer leichter zugänglich zu erhalten.

Die richtige Stellung (das „Einpassen") der drei Elementarstücke: „Nadeln, Platinen und Presse", ist die notwendige Bedingung für gute Arbeit eines Stuhles; da letzterer sehr viele Nadeln und Platinen enthält, so ist deren „Richten" und „Ausrichten" eine sehr mühsame Arbeit. Alle Nadeln zunächst müssen ganz gerade gestreckt und parallel zueinander, also gleich weit auseinander liegen; jede muß deshalb einzeln, ehe sie in den Stuhl eingesetzt wird, gleichgiltig, ob letzteres mit oder ohne Bleie geschieht, gerade gerichtet, und ihr Haken muß so gebogen werden, daß dessen Spitze den Hakenraum weit genug

öffnet und senkrecht über der Nut (Zasche) des Schaftes liegt. Das geschieht in der Hand durch Ausstreichen und Biegen mit einer flachen, dünnen Zange, der sogenannten Nadelzange, und wird nach dem Befestigen der Nadeln auf der Nadelbarre wiederholt, um die ersteren alle parallel nebeneinander und in gleiche Höhe miteinander zu legen. Man spannt wohl vor den Nadelköpfen einen Faden horizontal straff aus und richtet erstere nach dessen Linie; immer hat man jede Nadel am hinteren Ende mit der Zange zu fassen und auf- oder abwärts zu ziehen zur Erreichung der richtigen Höhenlage, oder nach vorn und nach der Seite zu streichen, nach welcher sie seitlich gebogen werden soll; an die Randnadeln legt man wohl den Winkel an, um sie rechtwinklig gegen die Kante der Nadelbarre oder gegen die Linie der Nadelköpfe zu erhalten, und legt ihnen parallel die übrigen nach dem Augenmaße. Entstehen während des Arbeitens Biegungen in der Längsrichtung der Nadeln, so müssen diese sogleich ausgerichtet werden, da sie sonst veränderte Fadenlagen und kurze und lange Maschen verursachen.

Auch die Platinen sind, bevor man sie in den Stuhl bringt, ganz gerade, ebenflächig, ohne alle Biegungen auszustrecken; man legt sie deshalb einzeln in der Regel auf einen Amboß und hämmert oder streicht sie mit dem Hammer gerade; hängen sie dann an den Oberbleien oder Schwingen im Stuhle, so erfaßt man sie einzeln mit der Nadelzange oben und zieht oder streicht sie nach unten und nach der Seite in die richtige lotrechte Lage, welche man ab und zu durch Anhalten eines Lotes kontrolliert. Ist eine Platine während der Arbeit gebogen worden, so muß sie herausgenommen werden, wenn es nicht gelingt, sie mit der Zange wieder gerade zu streichen. Die vorderen Enden der Schwingen, an welchen die Platinen drehbar hängen, werden entweder durch eine Säge aufgeschlitzt oder, wenn sie aus Schmiedeeisen bestehen, dünn und lang ausgestreckt, umgebogen, und das umgebogene Ende wird angeschweißt, so daß ein Schlitz entsteht, in welchem die Platine Platz findet. Die Nietlöcher werden einzeln vorgebohrt und dann für alle Schwingen gleichzeitig und gleichmäßig aufgerieben.

Die Lage der Platinenbarre, Nadelbarre, Kupferlade, Rößchenstange und des Mühleisens (s. Seite 26) ist weiter so zu richten, daß alle Platinen beim Kulieren mit ihren Kuliernasen gleichweit unter die Nadeln sich senken und beim Vorziehen des Werkes zum Abschlagen der Ware gleichweit vor die Nadelköpfe treten.

Die Preßschiene endlich muß auf ihren Armen so befestigt werden, daß sie beim Pressen die Nadelhaken mehr gegen den Kopf hin trifft, sie herabdrückt und, da sie hierbei zugleich die Nadeln selbst etwas abwärts biegt, auf den Haken nicht weiter nach hinten rutscht, als daß man hinter ihr mit den Platinen die alte Maschenreihe noch auf die zugepreßten Haken aufschieben (auftragen) kann.

Nach diesen allgemeinen und für alle Handstühle giltigen Be-

merkungen über die Elementarstücke sollen in folgendem die drei Arten der Stühle selbst weiter besprochen werden.

dd) Der Rößchenstuhl (*iron frame, english frame, slur cock frame, métier à chevalet*) ist in Fig. 33 im Querschnitte und in Fig. 34 in der Vorderansicht gezeichnet. Auf die zwei obersten Querriegel *A* des Holzgestelles sind zwei lange schmale Eisenplatten *f* aufgeschraubt, welche die Grundplatten des Oberwerkes bilden; sie sind mehrfach durch Querstäbe miteinander verbunden zu einem festen Rahmen, so daß man mit ihnen das ganze Oberwerk von dem Holzgestell abheben kann. Die eiserne Nadelbarre *H* ist an beiden Enden auf die Platten *f* aufgeschraubt. Zwei durch Querstäbe verbundene Säulen *D E* sind auf den Platten *f* befestigt und enthalten an den oberen Enden die Lager für eine Welle *E*, von dieser reichen zwei Arme *E F* ungefähr wagerecht liegend nach vorn, die sogenannten Streckarme, an welche drehbar die lotrecht herabhängenden Werkarme oder Hängarme *F G* angehängt sind. An letztere sind als Verbindungsstäbe die Platinenbarre *g* und die Platinenschachtel *i k* (*facing bar; la boite à platines*) befestigt, von denen die Platinenbarre *g* (*sinker bar; la barre a platines*) die Oberbleie der stehenden Platinen enthält, während durch den Stab *k* und die darauf geschraubte Deckplatte *i* (zusammen die „Platinenschachtel" genannt) die unteren Teile aller Platinen zusammengehalten werden. Faßt der Arbeiter mit den Händen an der Stange *k* (Fig. 34) an, so kann er das Hängewerk (*face of the frame*), d. h. die Hängearme *F G* (*hanging cheek*) mit den stehenden Platinen vor- und rückwärts, um *F* drehbar, und auf- und abwärts, um *E* drehbar, bewegen: eine Feder *O* sucht immer das Hängewerk in seine höchste Stellung zu ziehen und in derselben zu halten. Auf der wagerechten Bahn der Platten *f* ist nun endlich mit je zwei Rollen *l l* ein sogenannter Wagen (*carriage; le chariot*) hin und her beweglich. Derselbe enthält zunächst einen Querträger *J*, die Kupferlade, an deren beiden Stirnwänden die Seitenplatten mit den Laufrollen befestigt sind. In die Kupferlade sind Kupfer- und Messingplatten (die sogenannten „Kupfer") eingesetzt und eingelötet, zwischen denen die Schwingen oder Unden $h\,h_1$ verteilt liegen; ihr Lagerstab, die Rute *c*, geht durch alle Kupfer mit hindurch und liegt endlich zu beiden Seiten in Lagerarmen der Kupferlade. Die Schwingen reichen bis vor unter die Platinenbarre und tragen da die fallenden Platinen, so daß diese in einer Reihe mit den stehenden Platinen hängen. Die beiden Zugstangen $e\,e_1$ (je eine auf jeder Stuhlseite) verbinden den Wagen mit der Platinenbarre; ersterer folgt also wagerecht laufend, den Schwingungen des Hängewerkes, mit welchem man nun sämtliche Platinen gleichmäßig vor- und rückwärts bewegen kann.

Von der Kupferlade wird weiter durch einen Arm *m* die Roßstange *n* getragen, eine wagerechte Eisenstange, auf welcher ein Sattel *r*, das sogenannte Roß (*slur cock; le chevalet*), verschiebbar ist. Letzteres

besteht aus einer Blechkapsel r (Fig. 30 und 31, Taf. 1), welche mit zwei Rollen auf der Stange r_1 aufliegt; sie enthält in ihrer Mitte in einem Ausschnitte ein nach oben spitz zulaufendes Stahlstück s eingesetzt, welches auf einer Feder t ruht. An beide Enden des Rößchens sind Schnuren u (Fig. 34) angebunden, welche über Rollen o an der Rößchenstange n laufen und bis in die Rinne einer größeren hölzernen Schnurenscheibe Q reichen, an welch letzterer sie befestigt sind. In einer zweiten Schnurenrinne R derselben Scheibe, welche viel kleineren Durchmesser als die erstere Nut hat, liegen weitere zwei Schnuren, welche auch an der Scheibe befestigt sind und herabreichen bis auf zwei Fußtritthebel S und T (Tritte, Schemel), die an ihnen hängen. Tritt der Arbeiter auf den einen oder anderen dieser Hebel, so dreht sich die Scheibe Q nach links oder rechts und zieht mit den Schnuren u das Roß nach links oder rechts unter den Schwingen hin, welche der Reihe nach an den hinteren Enden gehoben und an den vorderen Enden mit den fallenden Platinen abwärts gedrückt werden zum Kulieren. Die Neigung der Seiten des Keilstückes s (Fig. 30) muß so gewählt werden, daß jede Platine schon ganz herabgeschoben ist, ehe die nächstfolgende bei ihrem Abwärtskommen auf den über den Nadeln liegenden Faden drückt, da sonst der letztere festgeklemmt wird und die Schleifen ungleichmäßig lang entstehen.

Hiernach kann man in folgender Weise den Neigungswinkel des Rößchenkeiles ermitteln: Sieht man auf der Rückseite des Stuhles gegen die Schwingen, so kann in Fig. 30 a Taf. 1 S die Schwingenenden und s den Rößchenkeil bedeuten. Teilt man nun die ganze Fallhöhe der Kulierplatinen p (Fig. 17 und 18) in zwei Teile und nennt das Stück von c bis auf die Nadeln $= o$ und das andere Stück f (Fig. 18) unterhalb der Nadeln $= u$, so wird die Platine um $o + u$ gefallen sein, wenn das hintere Schwingenende Fig. 30ª um r gehoben ist; sie wird um o gefallen sein, wenn r_o gehoben, und um u endlich, wenn r_u gegehoben ist. Fig. 30ª gibt gerade die richtige Stellung für ein gutes Kulieren an: die Schwinge S ist soeben zur höchsten Lage gehoben und die nächste S_1 nur um r_o, also so weit, daß ihre Platine auf die Nadeln und den Faden kommt und noch r_u zu durchfallen hat. Dann ist aber der Winkel x der richtige Neigungswinkel, welchen man erhält, wenn man die Seiten S und r_u zu einem rechten Winkel zusammenstellt und das Dreieck vollendet. Da die Schwingen nicht gleicharmige Hebel sind, sondern ihr vorderes Ende, wie in Fig. 33 Taf. 2 gezeichnet, länger ist als das hintere, so ist auch r_u kleiner als u. Nennt man das vordere Ende $he = v$ und das hintere $er = h$, so verhält sich $u : v = r_u : h$. und es ist $r_u = \frac{u\,h}{v}$. Nun ist die Tangente des Winkels

$x = \operatorname{tg} x = \frac{S}{r_u} = \frac{S}{u \cdot \frac{h}{v}} = \frac{S}{u} \cdot \frac{v}{h}$. Nennt man ferner die Nadelteilung

eines Stuhles $= t$, so ist für den Einnadelstuhl (Seite 20) $S = t$, und die Kuliertiefe u nach Seite 54 ist auch nahezu $= t$; ebenso ist aber für den Zweinadelstuhl $S = 2t$ und $u = 2t$ und für den Dreinadelstuhl $S = 3t$ und $u = 3t$ (Seite 20 und 54). Danach wird nahezu $\operatorname{tg} x = \frac{v}{h}$; z. B. für $v = 3h$ ist $\operatorname{tg} x = 3$ und der Winkel x ungefähr $71\frac{1}{2}^0$ oder für $v = h$ ist $\operatorname{tg} x = 1$ und Winkel $x = 45^0$.

In Rößchenstühlen ohne Schwingen (das sind die meisten neueren mechanischen Stühle) wirkt das Roß c (Fig. 58, Taf. 3) direkt auf die Platinen; dann ist $h = v = 0$ und folglich $\operatorname{tg} x = 1$ und der Winkel $x = 45^0$. Gewöhnlich ist nur das unterste Stückchen der Neigung $= 45^0$ gemacht, und nach oben sind die Seiten gekrümmt, um mehrere Platinen zu Anfang langsam abwärts zu drücken; das unterste, letzte Stück der Seitenkanten ist 45^0 gegen die Vertikale geneigt oder mehr, wenn man tiefer kulieren will.

Der Rößchenkeil s (Fig. 30) sitzt auf einer Feder t, damit er nicht hart an die Schwingen drückt, sondern nachgibt, wenn an einer Stelle aus irgendeiner Ursache eine Schwinge sich nicht aufwärts schieben lassen will. Für die Herstellung verschieden langer Schleifen zu l o c k e r e r oder f e s t e r (d i c h t e r) Ware müßte man nun eigentlich die Lage der Rößchenstange n (Fig. 33 und 34) gegen die Schwingen verstellen; es geschieht dies aber höchst selten und ist bei eben genannter Einrichtung des Rößchens auch nicht nötig; da letzteres auf einer Feder sitzt, so kann man es von Haus aus so hoch gegen die Schwingen einstellen, wie zur Herstellung der längsten Schleifen erforderlich ist, für kürzere Schleifen wird der Weg der Platinen in anderer Weise enger begrenzt, so daß dann das Roß die Schwingen nicht mehr so hoch ausschieben kann, sondern auf seiner Feder etwas nach unten gedrückt wird. Die vorderen Schwingenenden fallen alle auf einen wagerechten Stab v, das M ü h l e i s e n oder der S t e g (*falling bar; la barre à moulinet, la règle maille*) genannt, und das ermöglicht die gleiche Fallhöhe aller fallenden Platinen in einer Reihe und die Veränderung dieser Fallhöhe für Herstellung lockerer und fester Ware durch Senken oder Heben des Mühleisens. Das Mühleisen liegt auf jeder Seite in einem Kästchen v_1, beide Kästchen hängen an den Stellschrauben, M ü h l e i s e n s c h r a u b e n p, welche je nach der Ausführung gleiches oder die eine rechts-, die andere linksgängiges Gewinde haben und mit ihren Muttern q auf zwei Armstützen p_1 der Nadelbarre H aufruhen; durch Drehen der Muttern q (*stars*) wird das Mühleisen gehoben oder gesenkt. Dasselbe ist ferner in den beiden Kästen vor- und rückwärts verschiebbar (s. Fig. 33[b]) und wird durch eine Feder r_2 immer nach vorn geschoben, so daß im allgemeinen immer die breiten vorderen Enden h der Schwingen auf v auffallen. Man kann aber leicht durch Zudrücken der Feder v_2 das Mühleisen so weit nach hinten schieben, daß die schmalen Teile 2 der Schwingen darauf treffen,

letztere also tiefer fallen und ihre Platinen längere Schleifen kulieren; es geschieht dies bei Herstellung sogenannter Langreihen (*slack course; la rangée lâche*), welche in Warenstücken bisweilen angebracht werden, um mit ihnen die Stücke zur weiteren Vollendung auf die Nadeln anderer Stühle leicht aufhängen zu können oder um durch Verketteln der langen Maschen ein Warenstück zu schließen. Die hinteren Schwingenenden h_1 führen sich in der Regel in einem Gitter x, sind nach oben zugespitzt und stemmen sich einzeln an die Federn t an. Letztere haben mehrere wellenförmige Biegungen und halten damit die Schwingen in ihren Ruhelagen fest; sie drücken beim Kulieren auch wohl die Schwingen mit aufwärts dadurch, daß die letzteren an den gebogenen Federstücken aufwärts gleiten. Alle Federn sind in einen Holzriegel eingelassen, dem sogenannten Federstocke, welcher von der Kupferlade, also vom Wagen getragen wird und mit diesem sich bewegt. In feinen Stühlen stehen die Federn, der sicheren Befestigung im Federstocke wegen, in zwei Reihen abwechselnd hintereinander; die Schwingen müssen dann abwechselnd kürzer und länger sein, wie dieses in Fig. 33 gezeichnet ist.

Durch das Kulieren entstehen nur im Einnadelstuhle auf allen Nadeln oder in allen Lücken die Schleifen, in den Stühlen aber, welche außer den fallenden auch stehende Platinen enthalten, bilden nur die ersteren beim Kulieren in ihren Nadellücken Schleifen, und diese müssen noch weiter auf alle Nadeln erst gleichmäßig verteilt werden. Dazu gehört, daß die stehenden Platinen abwärts kommen und die fallenden ein Stück aufwärts steigen; beides erreicht man gleichzeitig durch folgende Vorrichtung: Über den hinteren Enden der Schwingen liegt wagerecht eine Schiene w, die Schwingenpresse (Undenpresse, *locking bar; le loqueur, la bascule*), welche von zwei zweiarmigen Hebeln wy getragen wird; letztere haben als Drehachse die Rute e, ihre vorderen Enden sind nach oben abgeschrägt und liegen an den schiefen Ansatzstücken z zweier kurzer einarmiger Hebel V. Diese Hebel V, die sogenannten Daumendrücker (*thumb plate, frame handle; le pouce*), sind an der Platinenbarre g drehbar aufgehängt und können vom Arbeiter, welcher mit den Händen an der Platinenschachtel k anfaßt, nach dem Stuhlinneren hingedrückt werden; sie schieben dabei die y auf- und die h_1 mit der Schwingenpresse w abwärts. Die vorderen Schwingenenden mit den daranhängenden Platinen sind aber schwer zu heben; sie lassen sich durch die auf h_1 drückende Schwingenpresse nicht sogleich aufwärts drücken, sondern es wird im Gegenteil zunächst durch das Andrücken von z an y das ganze Hängewerk abwärts gezogen, welches nur durch die Feder O hochgehalten ist. Dabei kommen auch die stehenden Ptatinen abwärts bis auf den über ihren Nadellücken liegenden Faden und versuchen diesen zu Schleifen zwischen die Nadeln einzudrücken. Hierdurch sowie durch die bereits zusammengedrückte Feder wird wiederum das Sinken des Hängewerkes erschwert und die Daumendrücker können nun ebenso

leicht die Schwingenpresse senken, so daß von jetzt ab gleichzeitig die fallenden Platinen aufsteigen und die stehenden sich unter die Nadeln senken, bis beide Arten gleich hoch hängen und der Faden zu Schleifen oder Henkeln auf alle Nadeln gleichmäßig verteilt ist. Die Gleichmäßigkeit der Länge aller Schleifen ist an den Zweinadelstühlen ganz vollkommen, an Dreinadelstühlen aber nicht in dem Maße zu erreichen, da an diesen immer zwei stehende Platinen nebeneinander den Faden zwischen die Nadeln einzudrücken haben (s. auch Seite 20).

Bisweilen wird das Herabziehen des Werkes durch Anfassen der Hände an *k* noch unterstützt dadurch, daß von *F* zwei Drähte herabreichen und eine unter dem Kulierschemel *ST* liegende Stange tragen, welche der Arbeiter durch Treten mit dem Fuße auf den eben abwärts gedrückten Tritt *T* mit abwärts zieht. Die Rößchenbahn ist immer länger als die Nadelreihe, man kann also nach dem Kulieren jeden Tritt zu obigem Zweck noch etwas weiter hinabtreten, als für das Kulieren nötig ist.

Durch das Aufdrücken der Schwingenpresse *w* werden die Schwingen zwischen letztere und die an die Platinenbarre befestigte Schiene 1 (Schwingen- oder Undenhut, englisch: *verge*) festgeklemmt und, so lange der Arbeiter die Daumendrücker festhält, in dieser Lage erhalten; ihre Platinen folgen dann, gleich den stehenden, allen Bewegungen des Hängewerkes. Behufs der Maschenbildung sind nun die Schleifen zunächst vor unter die Nadelhaken zu schieben; der Arbeiter zieht also das Werk, indem er immer an die Daumendrücker noch andrückt, vor, bis die Anschlageisen 3 (Fig. 32) der Hängearme an die 4, des Gestelles anstoßen, und läßt dann das Werk durch seine Feder *O* in die Höhe ziehen, wobei es durch Anliegen der Zapfen 3 an den schrägen Führungen 4 des Gestelles nach hinten und oben geleitet wird, so daß die Platinen nicht senkrecht aus den Nadeln aufsteigen, sondern schräg nach hinten und oben gehen. Dabei wird durch die Kinnvorsprünge der Platinen die hinter diesen hängende alte Ware sicher hinter die Nadelhaken geschoben (das Ausstreichen).

Die beiden Anschlageisen 4 (*caster backs*), an welche die Hängearme mit 3 beim Vorbringen der verteilten Schleifen anstoßen, nennt man die Verteilungseisen (Partagiereisen oder, wie man es oft hört, das Partagierzeug) oder auch, da an ihnen das Werk während des Ausstreichens sich führt, die Ausstreicheisen. Möglich ist, daß der frühere Name Pitekos (vom französchen *pieds égaux*) auch diesen beiden Anschlageisen beigelegt worden ist (s. weiter Seite 29 und 36). Die Auf- und Abwärtsbewegung des Platinenwerkes wird durch Schrauben 12 und 13 begrenzt.

Nach dem Vorbringen der Schleifen wird die Presse *P* (*spring bar* oder *presser; la presse*) durch den Fußtritthebel *M* und die Verbindung $K\ L_1\ L$ so stark auf die Nadeln gedrückt, daß alle Hakenspitzen

derselben sich herabsenken in die Nuten (Zaschen) der Nadelschäfte. Damit man die Presse nicht zu tief herabtritt, so sind in den beiden Preßarmen $L L_1$, welche um ihre Bolzen C in den Grundplatten f ausschwingen, die Schrauben 7 angebracht, welche in der tiefsten Stellung auf die Grundplatte aufstoßen. Während der Arbeiter die Nadeln „gepreßt“ hält, hat er gleichzeitig das in seiner höchsten Lage befindliche Hängewerk nach vorn zu ziehen, so daß die unteren, nach vorn etwas verbreiterten Teile der Platinen, die Platinenschäfte, die alte Ware vorschieben auf die zugepreßten Nadelhaken (das „Auftragen“ der Ware); zwei Anschlageisen oder Sicherungen 8 und 9 (Fig. 32), auf jeder Stuhlseite an Preßschiene und Hängearm angebracht, verhindern dabei, daß das Werk zu weit vorgezogen wird und die Platinen durch Anstoßen an die Presse sich beschädigen. Läßt nun der Arbeiter den Fußtritt M frei, so zieht eine Feder N die Presse wieder aufwärts, von den Nadeln ab, bis das obere Ende von K_1 an die Streckarme EF anstößt.

Das Werk wird nun weiter nach vorn gezogen, so daß die Platinen die alte Ware ganz von den Nadeln abschieben (Abschlagen), dann vorn gesenkt und zurückgeschoben, wobei die Platinenvorsprünge die Ware, welche nun mit einer neuen Maschenreihe an den Nadeln hängt, auf diesen zurückziehen (Einschließen). Zwei Abschlageisen 5 (Fig. 32) (*stop*) am Gestell, eins auf jeder Seite des Stuhles, an welche die Hängearme 6 beim Abschlagen der Ware anstoßen, verhindern, daß hierbei die Platinen zu weit vorgezogen werden, wobei sie die Fäden zerreißen würden; auch diese beiden Stelleisen 5 haben wohl früher die Namen Pitekos (*pieds égaux*) geführt. In der hinteren und untersten Lage wird endlich das Werk festgehalten durch den Eingriff zweier Haken 10 an den Hängearmen in die Haken 11 an der Grundplatte f; beide Arten werden Einschließhaken oder Crochierhaken (*cokings; crochets*) genannt, und das Einschließen heißt bisweilen „Eincrochieren“, das Ausschließen, d. h. Lösen von 10 aus 11 (wie Fig. 32 zeigt), „Auscrochieren“.

α) Die Führung des Fadens. Das Überlegen des Fadens über die Nadeln zu Anfang einer neuen Reihe geschieht entweder vom Arbeiter mit der Hand oder wird vom Stuhle selbsttätig während des Kulierens verrichtet; im letzteren Falle führt ein mit Ören versehener Blechstreifen (f Fig. 54 und 58, Taf. 3), der sogenannte Fadenführer (*thread carrier* oder *carrier needle; le guide fil*), den Faden entweder von oben herab über die Nadeln oder von unten hinauf durch die Nadelreihe hindurch und über dieselbe hin. Dieser Fadenführer f ist an einem Gleitklotze oder Kästchen g (Fig. 34 bis 38, Taf. 3) befestigt, welches auf einer mit dem Stuhlgestelle zusammenhängenden Stange h leicht in Richtung der Nadelreihe verschoben werden kann; bisweilen geschieht diese Verschiebung nur durch die Hand des Arbeiters, in der Regel aber durch den Rößchenzug, mit welchem dann das Fadenführer-

kästchen durch je eine Schnur rechts und links verbunden ist. Da nun die ganze Breite des Rößchenkeiles bei jedem Ausschub der [illegible]llständig unter der Schwingenreihe hinwegfahren muß, so beträgt der der [illegible]schenweg immer etwas mehr als die Breite der Nadelreihführers [illegible] letzterer hängenden Ware; der Ausschub des Faden[illegible]mit der [illegible]gen darf nur so groß sein, wie die Ware breit ist, da immer Faden nicht über leere Nadeln gelegt wird; es muß also [illegible]alten der Führer vor Beendigung des Weges vom Rößchen aufge[illegible] da werden, worauf letzteres seine Bahn bis zu Ende durchläuft [illegible]us folgt dann ohne weiteres, daß beim nächsten Ausschube rück[illegible]rts der Fadenführer vor dem Rößchen an die Nadelreihe gelangt un[illegible] den Faden vor den kulierenden Platinen her über die Nadeln legt. Bei Herstellung von Waren, deren Breite man während der Arbeit mindert, ist ferner noch die Stelle auf jeder Seite, an welcher der Führer stehen bleiben soll, eine veränderliche; sie rückt bei jeder Minderung um zwei Nadeln von der Seite nach der Warenmitte hin. Es folgt also aus allem, daß man die Führer nicht unbedingt fest mit dem Rößchen verbinden darf, und man hat verschiedene geeignete Verbindungsarten dafür erfunden, welche alle einfach darauf beruhen, daß man die Zugschnur oder die Zugstange vom Fadenführer so an den Gleitklotz des letzteren anpreßt, daß sie durch die entstehende Reibung ihn mit fortzieht, so lange kein Hindernis im Wege ist, daß man ferner da, wo der Führer stehen bleiben soll, einen Bolzen oder Riegel auf der Schubstange feststellt, an welchen er anstößt und welcher ihn festhält, während nun die Zugschnur oder der Stab die Reibung an seiner Verbindungsstelle zu überwinden hat und leer fortgezogen wird, z. B.:

1. Eine Feder a von der Form, wie Fig. 35 zeigt, ist in einen Ring b am Gleitklotze g eingeklemmt und an beiden Enden durch die Schnuren c mit dem Rößchen verbunden; die Reibung zwischen a und b ist so stark, daß der Fadenführer zur Seite gezogen wird; stößt er aber an einen Widerstand d an, so bleibt er stehen und die Feder rutscht durch den Ring b ein Stück hin, bleibt indes für den nächsten Zug rückwärts immer noch fest genug mit ihm verbunden; b_1 dient zur weiteren Unterstützung von a.

2. Eine Schnur geht von einer Seite des Rößchenzuges (oder von der Walze eines Walzenstuhles) über drei Rollen a b c (Fig. 37 und 38) im Gleitklotze oder Kästchen g des Fadenführers und von da nach der anderen Seite des Rößchens; sie erzeugt auf den Rollen so viel Reibung, daß sie den Führer mit fortzieht, und wenn er anstößt, so zieht sie sich zwischen den Rollen hindurch, indem sie dieselben umdreht.

3. Ein Klemmer i, wie er aus Fig. 58 deutlich wird, sitzt auf einer Stange i_1, welche am Gleitklotze oder, bei mehreren Fadenführern, zwischen deren Gleitbacken g befestigt ist; er wird durch einen Mitnehmer i_2 von der Rößchenstange l direkt angestoßen und schiebt die Fadenführer fort, gleitet aber leer auf der Stange i_1 weiter, wenn die Führer anstoßen

und stehen bleiben; auch hier ist für den Beginn des Zuges rückwärts die Verbindung i mit i_1 sogleich wieder fest.

β) Die Fadenspannung muß während des Kulierens vollkommen gleichmäßig sein, der Faden also ganz frei zwischen den Fingern des Arbeiters oder den Öffnungen des Fadenführers hindurchlaufen können. Die Randmasche einer jeden Reihe ist nun immer auf der Warenseite, nach welcher hin der Faden übergelegt wurde, durch ihre äußere Platinenmasche unmittelbar mit dem freien Faden verbunden, ihr Henkel wird daher entweder schon beim Kulieren durch den Stoß der fallenden Platine, wenn eine solche die letzte ist, oder beim Verteilen durch den Stoß der herabkommenden stehenden Platine, wenn eine solche die Reihe begrenzt, in der Regel etwas länger als die übrigen Henkel durchgedrückt, da der freie Faden sich leicht nachzieht, etwa so wie Taf. 1, Fig. 19 links punktiert zeigt. Daraus folgt, daß fast regelmäßig die Randmasche abwechselnd links und rechts zu lang werden wird, so wie man sie zur Herstellung einer guten Naht nicht gebrauchen kann. Dieser Übelstand ist dadurch zu vermeiden, daß man den Faden während der Zeit des Verteilens und Vorbringens der neuen Schleifen nicht locker von der Spule zur Ware laufen läßt, sondern ihn auf diesem Wege erfaßt und festhält oder anzieht.

Wird der Faden mit der Hand übergelegt, so muß er auch von der Hand des Arbeiters festgehalten werden; die Wirker sind deshalb gewöhnt, ihn zwischen den Fingern, die ihn während des Kulierens führten, festzuklemmen, sobald sie zum Verteilen das Werk mit den Händen erfassen.

Bei Anwendung von Fadenführern hat man zwischen diesen und den Spulen Klemmvorrichtungen, wie etwa die folgenden sind, eingeschalten:

1. Über dem Stuhle liegt auf zwei Stützen eine um ihre Längsachse leicht schwingende Holzwelle a (Fig. 39, Taf. 3), welche Drahtösen b zur Führung der verschiedenen in der Stuhlbreite zu verarbeitenden Fäden x enthält.

Durch eine umgewundene Schnur c ist die Welle a mit einem Hebel de verbunden, auf welchem beim Verteilen und Einschließen der niedergehende Hängearm H aufstößt, so daß die Welle a ein kurzes Stück in Richtung des Pfeiles ausschwingt und den Faden x straff anzieht. Eine Feder bringt die Welle wieder in ihre ursprüngliche Lage.

2. Der Faden geht zwischen Spule und Feder durch die Öffnung a einer festliegenden Schiene b (Fig. 42, Taf. 3), hinter und unter welcher eine zweite Schiene c beweglich so angeordnet ist, daß sie aufsteigt, wenn das Werk niedergeht. Wird nun letzteres beim Verteilen und Vorbringen der Schleifen tief niedergedrückt, so steigt die Schiene c so hoch, daß sie mit ihrer oberen Kante an der Öffnung a vorbeistreicht und den Faden zwischen sich und b festklemmt. Ähnliche Vorrichtungen wiederholen sich an den flachen mechanischen Stühlen.

γ) Der Abzug der fertigen Ware (*Take up*). Aus der Angabe der Maschenbildung ist leicht abzuleiten, daß das „Abschlagen" einer Reihe, d. h. das Herunterschieben ihrer Maschen von den Nadeln in die neuen Henkel, um so vollständiger geschehen wird, je mehr die Ware selbst von den Nadeln abgezogen wird. Man beschwert deshalb das herabhängende Warenstück *f* (Fig. 40, Taf. 3) mit einzelnen angehängten Gewichten oder mit einer in einem Rahmen *b* liegenden Rolle *a*, das sogenannte Rollholz, Fig. 40 und 41, auf welche man die Ware von Zeit zu Zeit mit der Hand aufwindet, oder endlich, man wickelt es auf eine im Stuhlgestell liegende Walze 18 (Fig. 63 und 64 Taf. 4), auf deren einem Ende eine Rolle 19 lose sich dreht, welche durch das Klinkrad und die Klinke 20 mit 18 gekuppelt und durch Schnur und Gewicht 21 umgedreht wird, so daß die Walze 18 die Ware anspannt und aufwindet.

ee) Der Rößchenstuhl ohne Schwingen. Unter den Veränderungen, welche der Handstuhl zu dem Zwecke erlitten hat, seine Produktion zu erhöhen und die mechanische Anstrengung dem Arbeiter möglichst zu erleichtern, um ihn tunlichst lange noch in der Herstellung regulärer Ware mit den mechanischen Stühlen konkurrenzfähig zu erhalten, ist auch die Einrichtung wichtig, mit welcher der Stuhl die Rößchenbewegung den Platinen direkt, ohne Vermittelung von Schwingen, mitteilt. Dieselbe ist bis jetzt in dreifach verschiedener Weise vorgekommen.

1. (Fig. 44 und 45, Taf. 3.) Die Platinen *a* sind sämtlich fallende Platinen: sie werden von einer festen Schiene *b* an ihren Vorsprüngen *c* gehalten und zum Zwecke des Kulierens durch ein wagerecht liegendes Rößchen *d* von *b* abgeschoben. Dabei ziehen die Spiralfedern *c* alle Platinen einzeln abwärts, bis sie auf ein Mühleisen auftreffen, und der Faden wird durch sie zu Schleifen zwischen die Nadeln eingedrückt: das Kulieren wird also hier direkt durch die Federn *e* und nicht durch das Rößchen verrichtet. Wiederholte Versuche blieben ohne Erfolg.

2. (Fig. 46 und 47, Taf. 3; Patent von Peinert in Schönau, Sachsen, 1861.) Die Platinen haben nur einen Vorsprung *c* und schließen in der dahinter befindlichen Kehle die alte Maschenreihe ein; sie sind unten um eine gemeinschaftliche Achse *a* drehbar und können durch ein Rößchen d_1, welches mit einer gebogenen Schiene *e* in *b* eingreift, am oberen Ende vor- und rückwärts ausgeschoben werden. Die Schleifenbildung geschieht dabei in folgender Weise: Die alte Ware wird durch die Kehlen der Platinen gehalten, der Faden über die Nadeln gelegt und durch die einzelnen nach vorn gehenden Platinen vor in die Nadelhaken und endlich in Form von Schleifen *d* bis vor die Nadeln geschoben und gedrängt. Das Kulieren geht also hier in wagerechter Richtung vor sich, und es wird eben auch nur kuliert, nicht verteilt. Erfuhr nicht erhebliche Verbreitung.

3. (Fig. 54 bis 59, Taf. 3; Patent von C. W. Heinig, Ober-Lungwitz,

Sachsen, 1871). Die Platinen sind von zweierlei Art und Form: fallende Platinen *a* (Fig. 57) und stehende Platinen *b* (Fig. 56), alle stecken in Schlitzführungen der Stäbe a_1 b_1 (Fig. 54) des Hängewerkes; die stehenden Platinen werden durch die an den Hängarmen befestigte Stange *d* gehalten und können sich nur mit dem Hängewerke des Stuhles bewegen; die fallenden Platinen werden in ihrer obersten Ruhelage durch die Federn d_1 des am Hängewerke befestigten Federstockes gehalten, gehen auch immer mit dem Hängewerke, können aber in demselben noch durch ein Rößchen *c* (Fig. 54 und 58) abwärts gedrückt werden. Dieses Rößchen *c* wird direkt über den Platinen in horizontaler Richtung hingezogen, es läuft durch die langen Öffnungen b_2 (Fig. 56) der stehenden Platinen hindurch und stößt die fallenden Platinen abwärts. Der Stab *k* bildet die Platinenpresse (*locking bar; la bascule*); er ruht auf den Stützen k_1 (Fig. 58) und wird durch die Hebel *AB* nach oben gedrückt, sobald das Werk zum „Verteilen" sich senkt; er schiebt also dabei die fallenden Platinen das entsprechende Stück aufwärts. *o* ist das Mühleisen, auf welches die fallenden Platinen beim Kulieren auftreffen; es wird aber hier nicht, wie sonst allgemein üblich, zur Erzeugung kurzer oder langer Henkel verstellt, sondern es ist zur Erreichung dieses Zweckes vielmehr folgende Einrichtung getroffen: Beim Einschließen, also vor Beginn des Kulierens einer neuen Reihe, wird das Werk mit den Haken *C* der Hängarme an die Hebel *DE* (Fig. 55) angehängt; letztere sind auf der festliegenden Nadelbarre *F* beweglich, sie können durch Schrauben *G* gehoben und gesenkt werden, so daß das Werk während des Einschlusses höher oder tiefer hängt, folglich der Weg, auf welchen seine Platinen herabfallen, weniger tief oder tiefer bis unter die Nadeln reicht, also beim Kulieren kurze oder lange Schleifen entstehen.

Ist der Stuhl breit zur Arbeit mehrerer Warenstücke nebeneinander, so sind alle Rößchen *c* an eine gemeinschaftliche Stange *l* (Fig. 58) angeschraubt, welche mit den Kapseln l_1 auf der im Hängewerk liegenden Stange l_2 verschiebbar ist, und alle Fadenführer *f* sind an einer Schiene g_1 befestigt, welche auf der vom Gestell gehaltenen Stange *h* sich verschiebt. Letztere ist drehbar, und durch die Verbindung *hm* und nn_1 (Fig. 54) wird es möglich, die Fadenführer mit dem Werke vor- und zurückschwingen zu lassen, so wie die Ware auf den Nadeln sich verschiebt; der Faden wird dadurch immer gespannt erhalten. Der Rößchenzug geschieht direkt durch Schnuren von Fußtritthebeln oder bei großer Länge unter Vermittelung von Hebeln. Durch den Mitnehmer i_2, welcher an den Klemmer *i* anstößt, werden auch die Fadenführer mit verschoben, bis sie an die festen Backen *p* anstoßen und stehen bleiben, während die Rößchenstange *l* weiterfährt und den Klemmer *i* auf der Stange i_1 mit fortschleift. Die Backen *p* werden durch Heben und Senken der Schiene *q* unter Vermittelung der Klinken o_1 und Zahnstangen o_2 während des jeweiligen „Minderns" der Warenbreite

entsprechend nach innen verschoben und begrenzen den Weg der Fadenführer um ebenso viel enger, wie man die Warenbreite durch das Mindern schmäler gemacht hat (s. Seite 63). Diese Einrichtung des Stuhlwerkes ist im allgemeinen ähnlich der der neueren mechanischen Stühle (namentlich des Pagetstuhles), sie ist aber wesentlich von derselben verschieden dadurch, daß sie feststehende Nadelbarre und zweierlei Platinen enthält; daß also mit dem Heinigschen Stuhle kuliert und verteilt wird, was bis zu seiner Entstehung noch keiner der vorhandenen „mechanischen Stühle ohne Schwingen" oder „Handstühle ohne Schwingen" verrichtet hatte. Deshalb hat auch dieser Stuhl eine gewisse Verbreitung erfahren. Mancherlei Bewegungen des Heinigschen Stuhles sind weiter denen des Walzenstuhles ganz gleich und sollen im folgenden mit erklärt werden.

ff) Der Walzenstuhl (*wooden frame*, Taf. 4, Fig. 63 und 64 mit Weglassung des unteren Gestellteiles gezeichnet) enthält dasselbe Untergestell und auch nahezu dasselbe Oberwerk wie der Rößchenstuhl, letzteres ist aber in bei weitem den meisten Fällen aus Holz gearbeitet. Die Nadeln c sind auf einer festliegenden, entweder hölzernen oder eisernen Nadelbarre H befestigt, und die Platinen $a\ b$ hängen teils an der Platinenbarre g, teils an einzelnen Schwingen hh_1, wie im Rößchenstuhle, aber diese Schwingen sind aus Holz hergestellt und können wegen zu großer Abnutzung nicht durch einen Rößchenkeil quer gegen ihre Längsrichtung aufwärts gedrückt werden, sondern erhalten diese Bewegung mitgeteilt durch die Zähne einer sogenannten Walze oder Welle (*drum; le tambour*), d. i. eine Holztrommel Q, acht- bis zwölfeckig aus Brettern zusammengefügt, welche längs ihres Umfanges einen schraubengangförmig gewundenen Kranz oder Reifen R mit zahnförmig eingeschnittenen Kanten trägt. Die Zähne s sind in der Breitrichtung, der Achsenrichtung der Walze, horizontal liegend und in ihrer Längsrichtung unter einem solchen Winkel x (Fig. 63a) gegen den Kranzumfang geneigt, daß die wichtigste Bedingung für gutes Kulieren erfüllt wird: Ein Zahn s muß seine Schwinge h bis zur ganzen Höhe gehoben haben, ehe der nächste s_1 die seinige h_1 so hoch hebt, daß deren fallende Platine mit ihrer Nase auf den Faden trifft. Hiernach kann man den Winkel x in folgender Weise bestimmen: Fig. 63a gibt gerade die richtige Lage zweier Zähne s und s_1 gegen einander an, wenn korrekt kuliert wird. Wenn man nämlich, wie schon Seite 25 erwähnt, die ganze Fallhöhe der Kulierplatinen p (Fig. 17 und 18) in zwei Teile teilt und das Stück von c bis auf die Nadeln $= o$, das andere, f (Fig. 18) unterhalb der Nadeln, $= u$ nennt, so wird die Platine um $o + u$ gefallen sein, wenn das hintere Schwingenende (Fig. 63a) um m gehoben worden ist, sie ist um o bis auf die Nadeln oder den Faden gefallen, wenn $m_{,,}$ gehoben, und um u endlich, wenn noch $m_{,,}$ gehoben worden ist. Der Winkel x von s_1 mit dem Umfange des Kranzes, oder genauer, mit der Tangente an diesen Um-

fang, ist dann der richtige Neigungswinkel. Da es sich um sehr kleine Größen handelt, so kann man sagen: die Linien s_1, m_u und der Bogen t bilden ein rechtwinkliges Dreieck; man wird also x erhalten, wenn man aus t und m_n einen rechten Winkel zeichnet und dann die Linie s_1 zieht. Die Rechnung ergibt: $\text{tang} \cdot x = \frac{m_u}{t}$. Genau so wie auf Seite 25 ist $m_u = u \frac{h}{v}$, und die Zahnteilung t berechnet sich in folgender Weise:

Wie Fig. 63 zeigt, ist nicht der ganze Umfang U des Kranzes R mit Zähnen besetzt, sondern ein Raum für die Ruhelage der Schwingen freigelassen, von etwa $\frac{1}{12} U$ oder $\frac{2}{12} U$ oder $\frac{3}{14} U$ usw. Hat nun ein Stuhl S Schwingen, so braucht man auch S Zähne; deren Teilung ist dann $t = \frac{11}{12} \cdot \frac{U}{S}$ oder $\frac{10}{12} \cdot \frac{U}{S}$ usw.

Für gewöhnliche Fälle der Stühle zu glatter Ware erhält man den Winkel x etwa gegen 50 ^{0}. Für einen sehr tief kulierenden Ananasstuhl habe ich folgende Maße abgemessen: $u = 17$ mm, $o = 11$ mm, $t = 7\frac{1}{2}$ mm, $h = 140$ mm, $v = 230$ mm; danach wird $\text{tang} \cdot x = \frac{u \cdot h}{t \cdot v} = \frac{17 \cdot 140}{7\frac{1}{2} \cdot 230} = 1{,}4$ und der Winkel $x = 54^0$.

Die Zahnlinien s_1 bilden Tangenten an einen Kreis, dessen Halbmesser gleich ist dem Kranzhalbmesser mal $\text{cosin} \cdot x$ — für gewöhnliche Fälle etwa = 0,8 bis 0,9 mal Kranzhalbmesser.

Die Breite der Zähne in horizontaler Richtung ist immer gleich der Breite einer Schwinge, ihre Länge ist für verschieden feine Stühle verschieden und schwankt etwa zwischen 12 und 20 mm. Die Wirkungsweise der Walze ist nun folgende: Durch zwei in entgegengesetzter Richtung um die an den Enden der Walze angedrehten Rollen r gewundene Schnuren u und durch Hebel oder Tritte kann der Arbeiter mit den Füßen die Walze nach rechts und links umdrehen; dabei drängt sich je ein Zahn s wie ein Keil oder Rößchen unter das Endstück h_1, den Bart, je einer Schwinge — aber in deren Längsrichtung, nicht quer gegen dieselbe, wie das Rößchen bei Eisenschwingen es tut — und hebt den Schwingenbart, senkt also das vordere Ende h mit der Platine a herab zum Kulieren. Da die Welle sowohl bei ihrer Links- als auch bei ihrer Rechtsdrehung Schwingen heben soll, so ist ihr schraubengangförmiger Kranz an beiden Seitenkanten zu Zähnen ausgearbeitet oder „ausgestochen", und beide schräge Zahnflächen bilden also zusammen ein Rößchen; seine Breite ist so groß, daß die einmal hochgehobenen Schwingenenden von ihm noch auf kurze Zeit in ihrer eben erreichten Lage erhalten werden und nicht nach dem erhaltenen plötzlichen Stoß wieder abwärts rutschen; sie beträgt etwa 40 bis 50 mm. Die eisernen Endzapfen S der Walze drehen sich in verstellbaren hölzernen Lagerstöcken K.

Der Wagen, welcher die Schwingen trägt, bildet im Walzenstuhle nicht ein auf vier Rädern ruhendes selbständiges Fahrzeug, wie im

Rößchenstuhle, sondern besteht aus einem Holzrahmen $D\ D\ E$, welcher mit zwei Rollen l auf den schiefen Bahnen mm läuft und durch Scharniere e_1 auf jeder Seite an der Platinenbarre, also am Hängewerke, hängt. Die Bahn mm ist nach hinten abwärts geneigt, damit das Hängewerk FG nie vorn in den Nadeln stehen bleibt, sondern durch den hinabrollenden Wagen nach hinten gezogen wird. Die Kupferlade J (*jackbar; la barre à ondes*) mit der Rute e und den „Kupfern“ e_2 (*brasses*) für sämtliche Schwingen ist an dem Wagen befestigt, ebenso eine Traverse J_1 (der Schwingen- oder Undenhut), an welche die Schwingen vorn in ihrer höchsten Lage anstoßen. Die Schwingenpresse w ist von den Hebeln we getragen und wird entweder, wie im Rößchenstuhle, durch Daumendrücker bewegt, wozu die Arme we nach vorn verlängert sein müssen, oder sie wird, zum Pressen der Schwingen, mittels der Verbindung $ddfn$ von einem Fußtritthebel (Tritt genannt) herabgezogen und durch eine Feder d_1 immer nach oben gehalten. Im letzteren Falle sind die Daumendrücker gar nicht vorhanden, und der Arbeiter erfaßt mit den Händen das Werk nicht direkt an der Platinenschachtel k, sondern an einer Querstange M, welche die verlängerten Hängearme FG miteinander verbindet („Arbeiten mit der Stange“ im Gegensatze zu dem „Arbeiten mit Daumendrückern“). In solchem Falle ist auch das Werk nicht mit den Händen, sondern mittels der Verbindung ttn durch denselben „Tritt“ herabzuziehen, welcher die Schwingenpresse bewegt. Diese Zusammenstellung ermöglicht nun die Verteilung der kulierten Schleifen (s. Seite 8) in folgender Weise:

Der Arbeiter tritt auf den „Tritt“, Schemel oder Hebel, an welchem der Zug n_1 hängt, und zieht dadurch sowohl die Schwingenpresse w als auch das Werk FG abwärts; letzteres ist leichter als ersteres, so lange die Feder O noch weit geöffnet ist: es geht also zunächst das Werk mit den stehenden Platinen nach unten. Je mehr aber O sich zusammendrückt, um so schwerer wird es, FG herabzuziehen, und wenn endlich die stehenden Platinen mit ihren Nasen bis nahe auf den Faden der Nadelreihe auftreffen, so ist dann das Aufdrücken der Schwingen mit den fallenden Platinen auch nicht schwerer als das Herabziehen des Werkes und beides geschieht nun gleichzeitig, so daß die Schleifen in alle Nadellücken verteilt werden. Während hierauf der Arbeiter das Werk mit den Händen vorzieht, muß er immer mit dem Fuße fest auf den „Tritt“ von n_1 drücken, da er hier nicht wie beim Rößchenstuhle das Werk mit den Händen niederzieht.

Zur Begrenzung der Werkbewegungen sind für auf- und abwärts die Schrauben 12, 13 angebracht, für vorwärts, beim Auftragen der alten Reihe, stoßen die Stelleisen 9 an die Presse P; für vorwärts, beim Abschlagen der alten Reihe, stoßen die Hängarme mit 6 an die Stelleisen 5 (Pitekos, *pieds égaux*, in Fig. 64 nur auf der linken Seite gezeichnet), und zur Führung beim Ausstreichen der Platinen dienen die

Zapfen 3, 4 (sogenannte halbe Monde) an den Hängearmen und am Gestell.

Der Stab v bildet das Mühleisen, auf welches die Schwingen mit dem Teile h beim Kulieren auffallen. Dasselbe liegt zu beiden Seiten in Kästchen v_1 (Stegkästchen, *star boxes*), welche auf den durch die Nadelbarre H gehenden Mühleisenschrauben p stehen, so daß es durch letztere verstellt werden kann. Mit der Verstellung von v wird die Fallhöhe der Kulierplatinen verändert und lockere oder feste Ware erzeugt. Das Maß für die Verstellung bildet die Drehungsgröße der Schrauben p, welche man dadurch mißt, daß jede der Schrauben eine am Umfange gekerbte Scheibe 2 trägt, in deren Kerben die Feder 3 einfällt; beim Drehen hört und fühlt der Arbeiter, wie viele Kerben oder Kämmchen er fortgedreht hat. Daher rührt der Ausdruck: „den Stuhl ein paar Kerben fester oder lockerer stellen“ (*turn the stars up or down a fews nicks; Mühleisenstellung = burr adjuster*). Sollen nun aber die Schwingen an den vorderen Enden h einmal weniger tief fallen, so ist auch nötig, daß sie an den hinteren Enden h_1 durch die Kranzzähne s der Walze Q weniger hoch gehoben werden; letztere sind aber steif und ruhen nicht auf elastischen Federn, wie der Rößchenkeil (s. Seite 26); man muß also ihre Stellung zu den Schwingenbärten h_1 mit ändern, wenn man das Mühleisen v verstellt. Dieses geschieht auf jeder Stuhlseite unter Vermittelung der sogenannten Wage yz in folgender Weise: Auf jede Scheibe 2 der Schrauben p stemmt sich mit einem Arme ein Hebel qx (Fig. 64, rechte Seite), welcher bei 1 an die Nadelbarre anstößt und mit dem anderen Arme x auf dem Hebel yz liegt (Fig. 63); letzterer trägt bei z mit der Schraube z_1 die Führungsbahn mm des Wagens. Wird nun das Mühleisen durch p gehoben, so wird auch q gehoben, x und y gesenkt und z mit der Wagenbahn, folglich dem hinteren Wagenteile gehoben. Dadurch rücken also die Schwingenenden h_1 gegen die ankommenden Walzenzähne ein Stück höher hinauf und können folglich von letzteren nicht mehr so hoch gehoben werden, entsprechend den kürzeren Strecken, welche die vorderen Schwingenenden h bis auf das höher geschraubte Mühleisen durchfallen dürfen. Für Herstellung sogenannter Langreihen hat man auch hier wie im Rößchenstuhle (Seite 26) das Mühleisen zurückzuschieben, sodaß die Schwingen mit den schwächeren Teilen h_2 (Fig. 63) auf dasselbe auftreffen, also tiefer fallen können.

Die Presse P ist ganz so wie im Rößchenstuhle angeordnet; sie ruht an den beiden Stuhlseiten auf den Preßarmen NL, welche durch die Zugstangen T und einen „Tritt“ am Zuge U herabgesenkt und durch Federn N_1 gehoben werden, bis T an die Riegel T_1 des Stuhlgestelles anstößt. Fadenführer und Fadenspanner werden am Walzenstuhle genau so wie am Rößchenstuhle angebracht.

b) Maschenbildung der Kulierware mit Hilfe anderer als der ursprünglichen Hakennadeln.

1. Zungennadeln. Die ersten Abweichungen von den alten Haken-, Preß- oder Spitzennadeln geschahen wahrscheinlich zu Anfang der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts. Nach Felkin, *Historie of the hosiery and machine wrought lace manufacture*, erfand 1849 der Engländer Townsend die Zungen- oder Klappennadel (*tumbler needle*, *selfacting needle*, *latch needle; crochet*, *aiguille selfacting*, *aiguille articulée*). Dieselbe besteht aus einem runden oder stumpf vierkantigen Schafte *a* Fig. 48 und 49, Taf. 3 mit kurzem Haken *b*, hinter welchem in einem Schlitze von *a* ein Stäbchen *cd*, die sogenannte Zunge oder Klappe, auch Löffel genannt (*latch; le loquet*), drehbar eingenietet ist, so daß sie sich entweder vor bis auf den Haken oder auch so weit zurücklegen kann, bis ihr Ende noch etwas über dem Schafte vorsteht. Dieses freie Ende der Zunge ist löffelförmig breitgeschlagen, so daß es die Hakenspitze beim Auflegen sicher überdeckt. Die Presse ist unter Benurzung dieser Nadeln ganz entbehrlich, da das Öffnen und Schließen des Hakenraumes durch die drehbare Zunge verrichtet wird.

Die Platinen, welche man neben den Zungennadeln zur Maschenbildung noch nötig hat, sind nur glatte Stäbchen *e*, welche, wenn die Nadeln feststehen, sich einzeln zwischen denselben vor- und zurückbewegen (Fig. 48) oder, wenn die Nadeln einzeln in ihrer Längsrichtnng beweglich sind, mit einander verbunden einen feststehenden Kamm bilden (Fig. 50).

aa) Sind die Zungennadeln feststehend (Fig. 48 und 49), so wird der Faden *g* (Fig. 49) mit der Hand oder durch einen Führer in ihre Haken lang hingelegt, während die Zungen alle rückwärts liegen und die Ware *f* hinter den Zungen auf den Nadelschäften hängt. Die Platinen werden nun einzeln (also nicht, wie bei der Maschenbildung mit festliegenden Preßnadeln, alle gemeinschaftlich) nach vorn bewegt, bringen einzeln die alten Maschen vor, diese letzteren fahren unter die Zungen (Fig. 48, punktiert), heben diese und klappen sie um, so daß sie die Haken schließen und die alten Maschen über die Zungen hin- und von den Nadeln abgleiten können bis ein Stück vor die Nadeln hin, wobei sie einzeln den Faden erst zu neuen Schleifen und Maschen vordrängen. Es geschieht also das Kulieren, d. h. das „Schleifenbilden“, hier gewissermaßen erst beim Abschlagen, und die neben einander liegenden Maschen einer Reihe entstehen einzeln nach einander, nicht, wie bei festen Hakennadeln, alle gleichzeitig. Schiebt man die Ware, welche mit der neuen Maschenreihe an den Nadeln hängt, wieder zurück, so öffnen ihre Maschen die Haken, legen die Zungen nach rückwärts und können über dieselben hinweg hintergeschoben werden. Wenn bei dieser Bewegung die Masche von der zurückgeklappten Zunge *d* (Fig. 48 und 50) herabfällt, so geschieht

es leicht, daß dadurch die Zunge wieder vorwärts in die Lage *d1* schnellt, also den Haken schließt und somit den Eintritt der neuen Schleife verhindert. Zur Vermeidung dieses Übelstandes hat man Doppelzungen angewendet, d. h. den Zungen *d* die Form einer Gabel gegeben und unterhalb *d* noch ein zweites Ärmchen, etwas länger als *d* nach links herausreichen lassen, auf welches die Masche fällt, und mit welchem sie die Zunge *d* in der Rückwärtslage festhält. Damit ist aber die Bewegung beschränkt worden, und die Einrichtung hat sich nicht verbreitet.

bb) Sind die Nadeln einzeln in ihrer Längsrichtung beweglich, Fig. 50 und 51, so stehen die Platinstäbchen *t* fest und bilden einen Kamm (Abschlagkamm), sind auch in der Regel von sehr geringer Länge. Oft sind die Kammstücken nur in eine Schiene eingefräst, und die Nadeln verschieben sich in diesen Schlitzen der feststehenden Abschlagschiene. Der Faden wird durch einen Führer oder mit der Hand langsam die Nadelreihe entlang geführt und in die Haken der Nadeln gelegt, während die alte Ware hinter den zurückgeklappten Zungen auf den Nadelschäften hängt. Die Nadeln ziehen sich, sobald sie den Faden erhalten haben, einzeln in ihrer Längsrichtung zurück und nehmen die alte Ware mit bis an die Abschlagkante (Fig. 50); jede alte Masche, welche von letzterer zurückgehalten wird, schiebt sich nun vor unter die Zunge, hebt und legt dieselbe um auf den Haken, und die Nadel kann mit dem neuen Faden durch die alte Masche hindurchfahren und den Faden als Schleife mit so weit hindurchziehen, daß er die neue Masche bildet (Fig. 51). Bewegt sich hierauf die Nadel wieder vorwärts, so wird die Ware dadurch, daß man sie rechtwinklig von den Nadeln abzieht, verhindert, von ihnen mit nach vorn genommen zu werden; jede neue Masche öffnet nun den Hakenraum, indem sie die Zunge zurückklappt, und die Nadel fährt durch die Masche nach vorn, bis letztere hinter ihrer Zunge hängt.

Da bei dieser Art der Maschenbildung nicht kuliert wird, also nicht für jede Nadel eine Schleife im voraus hergestellt wird, so kann niemals die ganze Nadelbarre in Richtung der Nadeln beweglich sein, wie dies bei Hakennadeln möglich ist, sondern es darf nur jede Zungennadel einzeln sich bewegen und einzeln ihre Maschen bilden. Nur dann, wenn sämtliche Nadeln schon vorrätige Schleifen finden, wie z. B. in der Maschine des Fang- und Ränderstuhles (S. 70 und 71) ist es möglich, die ganze Nadelbarre zu bewegen und alle Maschen einer Reihe auf einmal herzustellen.

Oft ist bei einzelnen beweglichen Zungennadeln die ganze Nadelbarre in ihrer Längsrichtung, also rechtwinklig gegen den Nadelweg, verschiebbar; dann steht der Fadenführer fest und jede Nadel geht an ihm vorbei, holt sich Faden und bildet Masche, ähnlich wie es die Häkelnadel in der Handarbeit tut. Zungennadeln sind an Handstühlen bisher nur in geringem Maße verwendet worden, in der Stuhlnadelreihe selbst gar nicht, sondern nur in der sogenannten Maschinennadelreihe der Fang-

und Ränderstühle (s. S. 70); vielfach benutzt man sie aber in den mechanischen Stühlen jeder Art.

2. Im Jahre 1858 tauchte in Sachsen ein Versuch auf, die alten gewöhnlichen Hakennadeln durch sogenannte Röhrennadeln (*pipe needle*, in England auch gekannt als *Jeacocks needle)* zu ersetzen, welchem offenbar auch die mit Zungennadeln erreichte Absicht zugrunde lag, das „Pressen“, als eine schwere Verrichtung, dem Arbeiter zu ersparen. Eine solche Röhrennadel besteht aus einer dünnen Blechröhre *a* (Fig. 52, Taf. 3), ist vorn einseitig spitz gefeilt und zu einem kurzen Haken *b* umgebogen wie die Zungennadel; in der Röhre liegt ein Drahtstäbchen *c*, welches man vorschieben kann bis auf den Haken, so daß es dessen Raum schließt, oder durch dessen Zurückziehen man diesen Hakenraum wieder öffnet. Die Maschenbildung geht, unter Anwendung der gewöhnlichen Kulierplatinen *d*, in derselben Weise vor sich, wie bei den alten Hakennadeln, bis auf die Vermeidung des Pressens. — Anstatt des letzteren werden alle Drahtstäbchen, welche hinter den Nadeln an einer Stange hängen, durch einen Fußtritthebel vor- und rückwärts geschoben, was offenbar leichter ist als das Pressen. Immerhin ist die ganze Einrichtung zu unsicher und für einigermaßen feine Stühle gar nicht mehr anwendbar, sie hat deshalb keine Verbreitung gefunden.

3. Die Maschenbildung der Kulierware wird endlich noch vorgenommen mit Nadeln *a* (Fig. 53, Taf. 3), welche kurze Haken *b* und hinter denselben lange Nuten (Zaschen) *c* in ihren Schäften enthalten und zu denen noch ein Abschlagzahn *d* sich nötig macht, während Platinen und Presse ganz in Wegfall kommen. Man legt nun hierbei den Faden *e* jeder Nadel einzeln in den Haken, während die Ware *f* in Richtung der Nadel, aber vom Haken hinweg angezogen wird, erfaßt dann mit dem gebogenen Abschlagzahne *d* die alte Masche *f*, indem man mit ihm in die Nut des Nadelschaftes einfährt, zieht die Masche lang aus, führt sie hinauf nach dem Haken und über denselben von der Nadel ab, wobei sie zugleich vom Abschlagzahne mit abrutscht und in der neu gelegten Schleife hängen bleibt. Durch Faden- und Warenspannung wird die Länge der neuen Masche reguliert. Hierdurch kann wieder nur eine Masche auf einmal hergestellt werden — oder man arbeitet mit mehreren (bis 8) Fäden nebeneinander und bildet dann mehrere (bis 8) Maschen zu gleicher Zeit, kann aber die Anzahl der Fäden nicht sehr groß nehmen, ohne sich vom Wesen der Kulierware ganz ab- und dem der Kettenware ganz zuzuwenden. Denn es wird bei diesem Vorgange zur Maschenbildung gar nicht kuliert, sondern der Faden als Schleife über die Nadel genau so wie bei Herstellung von Kettenware gelegt; unter Anwendung nur eines Fadens ist jedoch die Fadenverbindung derjenigen der Kulierware ganz gleich. An Handstühlen sind übrigens diese Nadeln nicht verwendet, sondern nur vereinzelt an mechanischen Stühlen, Strickmaschinen und Links- und Linksmaschinen versucht worden.

B. Die Maschenbildung der Kettenware.

a) Mit Hilfe der gewöhnlichen Haken- oder Preß- oder Spitzennadeln.

1. Die Kettenwirkware (*warp fabric, le tissu chaîne*) entsteht, wie schon Seite 2 angedeutet wurde, aus der Verbindung vieler paralleler Fäden, der Kettenfäden (zusammen die „Kette“, *warp, la chaine*, genannt) miteinander, ohne Zuhilfenahme eines weiteren Fadens, also ohne den Schußfaden, welchen die Weberei außer der Kette noch verwendet. Diese Verbindung geschieht nun nicht durch Knüpfen und Drehen, wie in der Netzknüpferei und Klöppelei, sondern, ganz ähnlich wie in der Kulierwirkerei, so, daß die Kettenfäden einzeln in schleifenförmige Lagen gebogen und die Schleifen der nebeneinander liegenden Fäden durcheinander hindurchgeschoben, also miteinander verbunden werden zu „Maschen“, welche im allgemeinen dieselbe Gestalt haben wie die der Kulierwirkware. Die enge Verwandtschaft zwischen beiden Wirkereiarbeiten und die Entstehung der Kettenwirkerei aus der Kulierwirkerei kann man leicht in folgender Weise verdeutlichen: Wenn während der Herstellung einer kulierten Maschenreihe der Faden zerreißt, also nicht mehr über die Länge der ganzen Nadelreihe reicht, so ist zwar sehr nahe liegend, daß man an ihn einen neuen Faden anknüpft, oder, da Knoten tunlichst zu vermeiden sind, andreht, es wird jedoch beiden Verbindungen das Anlegen vorgezogen. Dabei legt man also das Fadenstück auf so viele Nadeln, daß es für deren kulierte Schleifen ausreicht, gibt aber auf die letzten zwei oder drei Nadeln zugleich den Anfang des neuen Fadens (wie auf Taf. 6, Fig. 98 mit mindestens einer Nadel *b* oder *c* geschehen ist), sodaß auf diesen Nadeln Maschen mit doppeltem Faden entstehen, in denen beide Fadenenden durch Reibung genügend fest gehalten werden. Hier kann man schon behaupten, daß nicht ein einziger Faden, sondern zwei Fäden die Reihe der Kulierware gebildet haben. Weit mehr aber springt das in die Augen bei der Herstellung der sogenannten Jacquard-Farbmuster (S. 67 unter cc) und Taf. 6, Fig. 98); da arbeitet man tatsächlich jede kulierte Reihe mit mehreren verschiedenfarbigen Fäden, legt jeden derselben auf ein Stück der Nadelreihe und belegt die Grenznadeln zweier Farbstreifen mit beiden angrenzenden Fäden — behufs Verbindung derselben miteinander. Vermehrt man nun die Anzahl dieser Fäden und legt jeden derselben über immer weniger Nadeln, so ist die Grenze dieses Verfahrens offenbar dann erreicht, wenn man so viele Fäden hat, wie Nadeln vorhanden sind und jeden derselben über nur eine Nadel legt — damit ist man aber bei der Kettenwirkerei angekommen, denn ein Kulieren ist nun nicht mehr nötig — jede Nadel hat bereits ihre Schleife. Abgesehen von dem, Seite 43 unter IV. und V. erwähnten notwendigen Pressen während des Verteilens würde also der Unterschied zwischen Kulier- und Kettenwirkerei in der

Hauptsache darin bestehen, daß bei ersterer die Schleifen durch Kulieren, bei letzterer aber durch Legen der Fäden auf die Nadeln (*to lay, poser*) hergestellt werden Eine Legung verrichten (*lap; posage*) heißt also, die Kettenfäden in der Ware entsprechender Weise unter und über die Stuhlnadeln legen. Zu dieser Arbeit und zur Herstellung einer Kettenmaschenreihe überhaupt ist folgender Apparat erforderlich:

aa) Die Haken-, Preß- oder Spitzennadeln, *a* (Fig. 60 bis 62), sind von derselben Art wie die bei der Kulierarbeit verwendeten Nadeln, haben aber etwas längere Haken als die letzteren; man braucht von ihnen eben so viele Stücke wie Maschen in der Breite eines Gewirkes vorkommen, und sie sind ferner in derselben Weise, wie bei Kulierarbeit, in einer nahezu horizontalen Ebene, parallel zueinander und gleichweit voneinander abstehend, angeordnet.

bb) Die Platinen sind auch im allgemeinen denen der Kulierwirkerei ähnlich, haben aber insofern eine von diesen abweichende Form (*b* Fig. 60, Taf. 3), als sie nur einen Einschnitt, die Kehle *e* besitzen und die Nase *c* (Fig. 12, Taf. 1) ihnen fehlt. Sie sind ferner alle nur von einerlei Art, sind nur stehende Platinen; je eine von ihnen hängt zwischen zwei Hakennadeln vertikal abwärts.

cc) Die Presse ist genau so wie in der Kulierarbeit vorhanden und wird in gleicher Weise wie dort benutzt.

dd) Bei der Maschenbildung der Kettenware braucht man endlich noch eine zweite Art Nadeln, die sogenannten Loch-Ketten- oder Maschinennadeln *f* (Fig. 60 und 62, Taf. 3) (*guide; le guide, le passette*). Jede derselben besteht aus einem Stahldrahtstäbchen, welches am vorderen Ende flach geschlagen und durchlocht ist, sodaß man durch seine Öffnung einen Kettenfaden hindurchziehen und mit ihm führen kann. Sie liegen parallel zu einander in einer etwa unter 45° geneigten Ebene vor der Hakennadelreihe (s. dazu auch Seite 47 und Seite 111), sodaß ihre, der letzteren zugekehrten flachen Enden alle vertikal stehen und deren Öffnungen zusammen in einer horizontalen Linie liegen, welche parallel der der Hakennadelköpfe läuft. Die Stellung der beiden Nadelreihen gegeneinander ist ferner so gewählt, daß die Richtung je einer Lochnadel in die Lücke zwischen zwei Hakennadeln fällt (Fig. 62), damit beide Reihen ineinander eingeschoben und die Kettenfäden von den Lochnadeln über die Hakennadeln gelegt werden können.

Die Nadeln und Platinen für Kettenarbeit werden in ganz gleicher Weise fabriziert wie die für Kulierarbeit.

2. Mit den oben genannten vier Elementarstücken sind nun zur Herstellung je einer Maschenreihe folgende Bewegungen vorzunehmen:

aa) Bei der am häufigsten vorkommenden Anordnung liegen die Hakennadeln fest, die Platinen, Presse und Lochnadeln haben beliebige Bewegungen. Die Figuren 65, 66 und 67 auf Tafel 5 geben Aufriß, Grundriß und Seitenansicht einer Zusammenstellung der vier Elementarstücke sowie des Fadens und der fertigen Ware. Zur Herstellung einer

nenen Maschenreihe der Kettenware ist, genau so wie bei der Kulierware, nötig, daß man eine alte dergleichen Reihe vorrätig hat, um deren Maschen über die neu gelegten Schleifen herabzuschieben; zu Anfang eines Warenstückes überhaupt muß man sich also eine Reihe Schleifen auf den Nadeln herstellen, welche die Stelle einer alten Maschenreihe vertreten. Dieses kann hier, wo man es mit vielen Fäden zu tun hat, nicht durch „Anschlagen" erreicht werden, sondern geschieht vielmehr durch Überlegen je eines Kettenfadens über mindestens je eine oder der Sicherheit wegen wohl auch über mehrere Hakennadeln. Zu dem Zwecke werden die sämtlichen Lochnadeln nach den Hakennadeln hin gerückt, durch deren Lücken hindurch und über dieselben gehoben, dann um eine oder mehrere Nadelteilungen zur Seite geschoben und endlich wieder gesenkt, wobei je ein Faden, dessen Ende lang aus dem Öre seiner Lochnadel heraushing, als Schleife über mehrere Nadeln hin liegt; alle diese Schleifen fahren unter die Nadelhaken und werden dort gehalten. Der Anfang jeder Kettenware kann also, da die Fadenenden lang herabhängen, niemals ein fester Rand sein.

I. Die auf den Hakennadeln *a* hängende erste Schleifenreihe oder, in der Folge, jede alte Maschenreihe wird nun „eingeschlossen", d. h. von den Kehlen der Platinen *b* erfaßt, und auf den Hakennadeln nach hinten gezogen. Dabei neigen sich zugleich sämtliche Lochnadeln *f* gegen die Hakennadelreihe hin und stehen unter den Lücken der letzteren (Fig. 65).

II. Die Lochnadeln *f* werden um eine Nadelteilung zur Seite geschoben (z. B. nach rechts), ziehen also jeden Kettenfaden unter eine Nadel hin (Legung „unter eins") (Fig. 66 und 67; f_1 bis f_2).

III. Die Lochnadeln werden gehoben und, wenn sie über den Hakennadeln stehen (Fig. 65 f_3), nochmals um eine Teilung zur Seite gerückt (vielleicht wieder rechts f_2 bis *f* in Fig. 66 und 67) und darauf gesenkt, so daß nun jeder Kettenfaden auch über eine Hakennadel hin liegt und die sogenannte Legung „über eins" (*the lap over one*) bildet (*e* in den Figuren 65 bis 68). Alle diese Fadenlagen sind Henkel, ähnlich denen der Kulierarbeit, sie sind aber einzeln hängend, nicht miteinander verbunden. Diese neuen Henkel werden nun von der alten Ware getrennt gehalten durch die Vorsprünge b_1 der Platinen *b*, es war deshalb auch die erste Legung „unter eins" erforderlich, da sonst nicht jeder Kettenfaden hätte sicher um einen Platinenvorsprung herum gelegt werden können. (Wie man doch bisweilen, ohne die Legung „unter die Nadeln", die Legung um die Platinen herum ermöglicht, ist ausführlich S. 105 angegeben.) Mit den neu gelegten Schleifen wird nun weiter genau so verfahren, wie mit den kulierten Schleifen der Kulierware.

IV. Das Werk wird soweit vorgezogen, daß die Platinen vor sich her die neuen Schleifen sicher unter die Nadelhaken schieben, während sie in ihren Kehlen die alte Ware bis noch nicht an die Hakenspitzen

heranbringen (Partagieren, Verteilen; *partager;* bedeutet hier das richtige Unterbringen aller Schleifen unter die Haken, Fig. 68). In dieser Lage müssen die Platinen auch für die nächste Operation noch gehalten werden, damit immer Schleifen und alte Ware getrennt bleiben.

V. Die Presse *c* wird herabgesenkt, sodaß sie die Haken zudrückt, in deren geschlossenen Räumen nun die Schleifen gehalten sind (Fig. 68). (Pressen.)

VI. Die Platinen werden aufwärts und noch weiter nach vorn bewegt, damit ihre Schäfte die alten Maschen auf die Haken aufschieben (Auftragen).

VII. Die Presse wird wieder entfernt, und die Platinen schieben die alten Maschen weiter nach vorn und von den Nadeln ganz ab (das „Abschlagen"), so daß sie in den neuen Schleifen hängen bleiben, welche nun die neuen Maschen bilden. Mit dem Einschließen beginnt die Arbeit aufs neue.

bb) Die Maschenbildung der Kettenware ist bislang in zwei Fällen (mechanische Kettenstühle mit Fang- und mit Deckmaschine, *rib machine and pelerine machine*) auch mit Hakennadeln auf beweglicher Nadelbarre vorgenommen worden; die Platinen sind dabei ersetzt durch eine feststehende Abschlagschiene, ähnlich wie die Seite 10 und 39 erwähnte Einrichtung für Kulierware. Die ganze Reihe der Hakennadeln *a* (Fig. 70 und 71) bewegt sich in der Längsrichtung der letzteren an der Kante der Abschlagschiene *b* entlang, und die Ware *d* wird auf der entgegengesetzten Seite der letzteren in der Richtung von den Haken der Nadeln hinweg abgezogen. Die Fäden *e* werden nun in derselben Weise wie bei aa) über die Nadeln gelegt und bilden zunächst lang gezogene Schleifen; darauf ziehen sich die Nadeln zurück, bis ihre Hakenspitzen zwischen den Schleifen *e* und der alten Ware *d* stehen (Fig. 71); dann wird gepreßt, und die weiter zurückgehenden Nadeln ziehen endlich die Schleifen durch die alten von *b* zurückgehaltenen Maschen hindurch. Es ist also dieser Vorgang dem auf Seite 9 für Kulierarbeit erwähnten ganz ähnlich.

3. Der wesentliche Unterschied zwischen der Maschenbildung der Kettenware und der der Kulierware liegt nur in der Herstellung der Schleifen, welche bei letzterer durch das Kulieren eines lang gestreckten Fadens, bei ersterer aber durch sogenannte „Legungen", d. h. durch das Überlegen je eines Fadens über eine Nadel erfolgt. Wird die oben angenommene einfachste Legung: unter eine Nadel und über eine Nadel nach rechts (unter 1 und über 1 rechts) und bei der nächsten Reihe nach links, und so abwechselnd vorgenommen, so bildet je ein Faden in den einzelnen Maschenreihen seine Maschen abwechselnd auf einer Nadel rechts und auf einer solchen links, und es entsteht die einfachste Kettenware, von der Fadenverbindung, welche Fig. 170, Taf. 8 zeigt (*Denbigh stitch*). Durch „Legen" in verschiedener Weise unter und über die Nadeln werden wesentlich verschiedene Kettenwaren hergestellt.

Wie sich aus der Entstehung der Schleifen ergibt und wie aus Fig. 170 Taf. 8 ersichtlich ist, hat in der Kettenware eine Masche nicht genau die symmetrische Form zweier s, wie sie auf Seite 2 allgemein angenommen wurde und bei glatter Kulierware auch vollständig sich vorfindet, es erscheinen vielmehr hier beide Maschenhälften nach einer Seite hin gezogen und zwar nach der Seite, von welcher her der Faden über die Nadeln gelegt und nach welcher hin er wieder von den Nadeln fortgezogen wird. Die Masche *a* in Figur 170 ist also unten nach links gezogen, da sie von links nach rechts gelegt wurde, Masche *b* dagegen ist nach rechts gezogen. Die Maschen sind deshalb auf der Warenvorderseite nicht vertikal aufwärts gerichtet, sondern schief, abwechselnd nach links und rechts gewendet, und es ist diese schiefe Lage namentlich bei der oben angegebenen einfachsten Legung und bei solchen, die diesen ähnlich sind, sicher ausgeprägt. Dieselbe bildet daher im allgemeinen ein leichtes Erkennungszeichen der Kettenware; sicher ist das jedoch nicht, denn man kann Kettenware auch so arbeiten, daß die Maschen genau vertikal aufwärts stehen, und man muß dann zur Auffindung ihres Unterschiedes von Kulierware mehr die Warenrückseite und die Lage der sogenannten Platinenmaschen beachten. Offenbar kommen die Fadenstücke *c* (Fig. 170), welche während der Maschenbildung unter die Nadeln hingelegt werden, auf der Warenrückseite obenauf zu liegen, so wie die Platinenmaschen der Kulierware; sie entsprechen auch den letzteren und sind auch Platinenmaschen zu nennen (s. Seite 11).

Während nun in der Kulierware jede Platinenmasche im allgemeinen zwei Nachbarmaschen ein und derselben Reihe miteinander verbindet, so ist in der Kettenware eine solche Platinenmasche oder „Legung unter den Nadeln" immer die Verbindung zwischen zwei Maschen in zwei sich folgenden Reihen (*a* und *b* in Fig. 170), es sind dies zwei Nachbarmaschen, d. h. zwei auf benachbarten Nadeln erzeugte Maschen, wenn die Legung unter 1 geschah wie *c* in Fig. 170, dagegen zwei beliebig weit auseinander liegende Maschen, wenn die Legung unter mehrere Nadeln hin vorgenommen wurde, wie *c* in Fig. 172 und 174. Diese Lage der Platinenmaschen, welche bei Kulierware immer horizontal, von einer Masche zur anderen in derselben Reihe gerichtet ist, bei Kettenware aber schräg aufwärts von einer Masche der unteren zu einer der nächst oberen Reihe geht, bildet den Hauptunterschied der Kettenware von der Kulierware; an ihr sind zwei Gewirke als zur einen und anderen Art gehörig zu erkennen, wenn ihre Vorderseiten gleiches Aussehen zeigen.

4. Der Apparat zur Maschenbildung der Kettenware ist ebenso wie der für Kulierware zu einer einfachen Maschine, dem Kettenwirkstuhle (*warp loom, warp frame; métier à chaîne*) zusammengeordnet worden; derselbe heißt auch, solange die einzelnen Bewegungen an ihm alle durch die Hände und Füße des Arbeiters direkt vorgenommen

werden. der Handkettenstuhl und bildet das Seitenstück zu dem Handkulierstuhle; er ist späteren Ursprunges als dieser und zwar, nach Felkins *History of the hosiery and lace manufacture*, 1775 vom Engländer Crane erfunden worden. Der Kettenstuhl hat auch mit dem Kulierstuhle viel Ähnlichkeit: er enthält dasselbe Untergestell wie dieser (es ist deshalb in der Zeichnung Fig. 73 und 74 weggelassen) und darauf ruhend ein Oberwerk (Fig. 73 und 74 im Querschnitte und zum Teil in der Vorderansicht gezeichnet), d. i. den eigentlichen Apparat zur Maschenbildung, dessen Nadeln, Platinen und Presse durch Hebel, Zugschnuren und Stangen mit Hebeln, den sogenannten „Tritten", in Verbindung stehen, damit der Arbeiter einzelne Bewegungen auch mit den Füßen einleiten kann, ganz ähnlich wie dies am Kulierstuhle geschieht.

Die Anordnung beziehentlich Bewegung der einzelnen Stücke ist folgende:

aa) Die Hakennadeln oder Stuhlnadeln *a* sind ebenso durch Bleie oder umgebogene Endhaken auf der Nadelbarre *H* befestigt wie im Kulierstuhle (Seite 12 und folgende). Nach ihrer Mittelentfernung von einander, mit welcher sich auch ihre Stärke und Länge ändert, wird die sogenannte „Stärke" oder „Feinheit" des Stuhles (Stuhlnummer) genau so bestimmt, wie dies für den Kulierstuhl Seite 13 und folgende angegeben ist.

bb) Die Platinen *b* hängen zwischen den Nadeln vertikal abwärts; der Kettenstuhl enthält nur stehende Platinen, mit Bleien an der Platinenbarre *g* befestigt, wie im Kulierstuhle. Die Bezeichnungen: ein- oder mehrnädlig sind für den Kettenstuhl nicht zu verwenden, da in ihm fallende Platinen gar nicht vorkommen. Mit den fallenden Platinen kommen auch die Schwingen und der Wagen in Wegfall, und das Innere des Oberwerkes wird weit einfacher als das des Kulierstuhles. Das Hängewerk ist entweder aus Eisen, wie in den Rößchenstühlen, oder aus Holz, wie in den Walzenstühlen, gebaut; es enthält die Streckarme *CF* und die Hängearme *FG*; letztere sind durch die Platinenschachtel *ik* und an ihren Verlängerungsstäben M_1 durch die Arbeitsstange *M* verbunden. An *M* erfaßt der Arbeiter das Werk, um es vor- und rückwärts zu schieben, während er es durch einen Fußtritthebel mittels der Verbindung $t_1 t_2$ herabzieht, und die Feder *O* es immer aufwärts drückt. Die vertikalen Werkbewegungen werden durch die Schrauben 12, 13 begrenzt, die horizontalen Bewegungen, d. h. die Ausschwingungen der Hängearme, werden begrenzt durch die Anschlageisen 5 (Pitekos, s. Seite 29 und 36) beim Abschlagen der Ware und durch die Hebel *w*, 8, 10 (Partagiereisen, Partagierzeug) beim Vorbringen der Schleifen unter die Haken. Der Hebel *w* 8, 10 dreht sich um den Bolzen 8, das Ende 10 ist schwerer als *w* und ruht auf einem Stift auf; wird nun das Werk vorn abwärts bewegt, beim Einschließen, so drückt jeder Hängearm *G* den Hebel *w* 10 bei *w* nieder, wird also durch ihn in

seiner Bewegung nicht gehindert. Durch die Schraube w kann man die Stellung, bis zu welcher Ware und Schleifen vorgebracht werden sollen, verändern. Ausstreicheisen oder Halbmonde (s. Seite 28 und 37) sind am Kettenstuhle nicht nötig, da die Platinen nie die alte Ware bis vor unter die Haken kommen lassen und daher vertikal aufwärts steigen können.

cc) Die Presse P ist von derselben Form, und ihre Bewegung ist in derselben Weise eingerichtet wie am Kulierstuhle. Sie ruht auf den Armen BN, wird durch den Zug T von einem Fußtritthebel abwärts und durch eine Feder (ähnlich wie im Kulierstuhle, in Fig. 73 und 74 nicht gezeichnet, s. dazu Fig. 63) aufwärts gezogen. Eine Kammpresse ist am Kettenstuhle wohl noch nicht verwendet worden.

dd) Die Loch- oder Maschinennadeln c werden, ähnlich wie die Stuhlnadeln, mit Bleien umgossen; da sie weniger leicht schadhaft werden können, so kann man mehrere (bis 10) von ihnen in ein Blei fassen. Mit diesen Bleien sind sie auf eine Schiene, die Maschinennadelbarre D, ebenso aufgeklemmt wie die Stuhlnadeln auf ihre Nadelbarre H. Die Schiene D mit den Lochnadeln heißt nun die „Kettenmaschine" oder die „Maschine" oder „Leiter" (*guide bar*); sie ruht, mit zwei Füßen J verschiebbar, auf einem horizontalen runden Stabe d, mit dem sie gehoben und gesenkt und auf welchem sie horizontal verschoben werden kann. Genau so wie in Fig. 74 für eine Maschine angegeben ist, können zwei und mehrere derselben an einem Stuhle angebracht sein; sie liegen mit ihren Nadeln vertikal übereinander und stehen alle mit ihren Füßen nebeneinander auf dem Stabe d (Seite 111 und Skizze 136, Taf. 7). Der Stab d liegt an jeder Stuhlseite auf einem an die Nadelbarre H angehängten Träger EE_1E_2; beide Träger sind hinter ihren Drehbolzen E_1 miteinander vereinigt und durch einen Arm E_2 und Zug 16 mit einem Fußtritthebel verbunden, sodaß der Arbeiter die Maschine mit dem Fuße heben kann; sie fällt immer wieder durch eigene Schwere herab. Ihre Bewegung gegen die Nadeln hin und von diesen ab wird in folgender Weise erreicht: Jede Maschine lehnt sich immer, nach den Stuhlnadeln hin geneigt, mit einer Schraube n an die Platte 1, welche mit Q auf d drehbar aufruht und sich oben gegen den Schieber e anstemmt. Durch eine Feder l und den Zug 2 werden nun Maschine D, Platte 1 und Schieber e immer nach hinten, nach dem Stuhlinnern zu gezogen, sodaß die Lochnadeln hiernach immer direkt unter den Lücken der Stuhlnadelreihe stehen würden. An der Stuhlnadelbarre H ist ferner ein Winkelhebel ff_1f_2 angehängt, von welchem ein Arm, f, an den Schieber e stößt, während der andere, f_2, durch einen Zugdraht f_2f_3 mit den Streckarmen Cf_4F in Verbindung steht. Wird das Werk gehoben, so zieht es den Hebel ff_2 an, und dieser schiebt den Schieber e und dadurch die Maschinen D vor, sodaß die Lochnadeln c ein Stück vor den Stuhlnadeln a stehen; wird es gesenkt (wie beim Einschließen), so senkt

sich f_2, und die Feder l kann die Maschinen gegen die Stuhlnadeln hinziehen. Die dritte Bewegung der Maschinen, die Verschiebung in ihrer Längsrichtung, behufs der Legung ihrer Fäden unter und über die Stuhlnadeln, wird in wesentlich zweierlei Weise erreicht; die Treibvorrichtungen dazu, gewöhnlich Getriebe (engl.: *wheels*) genannt, werden entweder von der Hand des Arbeiters oder durch Verbindung mit anderen sich bewegenden Werkteilen mit bewegt und heißen danach Hand- oder Selbstgetriebe (*hand-wheels* und *Dawson-wheels*, nach dem Erfinder *D.* 1791).

1. Das Handgetriebe. Auf der rechten Seite des Stuhles wird jeder Maschinenfuß J, Fig. 73, welcher auf der Stange d gleitet, von einer Gabel m umfaßt, welche durch m_2 an einer Zahnstange r (einem sogenannten Riegel oder Maschinenriegel) befestigt ist. In letztere greift ein Rädchen t, festsitzend an einer Welle s, welche oben eine gekerbte Scheibe u und ein Handrädchen s_1 trägt. Wie Fig. 73 zeigt, liegt an dem Getriebe t noch eine zweite Zahnstange r_1, deren Gabel m_1 eine zweite Maschine führen kann, wenn der Stuhl deren zwei enthält. Die Zahnstangen $r r_1$ mit Rad t und Welle s sind aufgelagert in einem Kästchen K, welches am Maschinentragarme E angeschraubt ist, sodaß der ganze Apparat mit den Maschinen zugleich gehoben und gesenkt wird.

Der Arbeiter, welcher mit der linken Hand an der Stange M anfaßt und das Werk bewegt, ergreift mit der rechten Hand das Handrad s_1, dreht es ein Stück um und bewegt durch $s_1 s t r$ die Maschine D beliebig nach links und rechts. Sind zwei Maschinen mit t verbunden, so verschieben sie sich immer um gleich viel, aber in entgegengesetzter Richtung. Das Maß für die jedesmalige Verrückung bildet die Teilung der Kerben (Kämmchen) in der Scheibe u, in welche eine Feder v einfällt, sodaß der Arbeiter die Drehung um je eine Kerbe (ein Kämmchen) fühlt oder hört; die Teilung in der Scheibe u ist aber so gewählt, daß die Fortdrehung derselben um eine Kerbe gleich ist der Verschiebung der Maschinen um eine Nadelteilung, und daß man also hiermit leicht mehrere Teilungen abzählen kann. Sind mehr als zwei Maschinen vorhanden oder sollen schon von zweien die Bewegungen verschieden groß ausfallen, so muß man mehrere Wellen s mit Rädchen t und Zahnstangen r in dem Lagerkasten K anbringen und bei jeder Reihe diese Einzelgetriebe nach Erfordern bewegen. Das Verschieben der Kettenmaschine, also das Legen ihrer Fäden, nennt man wohl auch das „Schrauben".

2. Das Selbstgetriebe oder selbsttätige Kettengetriebe wird nicht durch die Hand des Arbeiters in Gang gebracht, sondern durch Bewegungen einzelner Stuhlteile selbsttätig mit getrieben. Es ist in den Figuren 75, 76 und 77, Taf. 5 im Aufriß, in der Seitenansicht und im Grundrisse gezeichnet und besteht aus folgenden Stücken: Ein Klinkrad a und mehrere Stufenscheiben $c c_1 c_2$ (sogenannte Schneidräder), sitzen

fest auf einer Welle *b*, welche auf einer Verlängerung des Maschinentragarmes *E* drehbar aufgelagert ist. In der Regel ist das Selbstgetriebe an der linken Stuhlseite (vom Arbeiter aus gerechnet) und das Handgetriebe an der rechten Stuhlseite angebracht, da man bisweilen beide gleichzeitig verwendet. An die Felder (auch Stufen oder Spiegel genannt) 1, 2 usw., welche in die Umfänge der Stufenscheiben oder Eckräder eingeschnitten sind, stoßen die Riegel $d\,d_1\,d_2$, d. h. horizontal liegende bewegliche Stäbe, welche auf der anderen Seite an den Maschinenfüßen *J* anliegen und welche mit den Maschinen *D* durch Spiralfedern immer in Richtung des Pfeiles 5 an die Felder 1, 2 der Eck- oder Schneidräder angedrückt werden. Zu jeder Kettenmaschine im Stuhle gehört ein Riegel *d* und ein Schneidrad *c*. Die Welle *b* kann nun durch das Klinkrad *a* und die Klinken *e f g* stoßweise um je einen Zahn in Richtung des Pfeiles 6, Fig. 75, also um ein Feld der Räder *c* fortgedreht werden, und hierbei schieben die Schneidräder ihre Maschinen entweder von sich ab oder lassen sie durch die Federn an sich heranziehen, bewegen (*shog*) sie also in deren Längsrichtung. Der Höhenunterschied zweier Stufen 1 und 2, d. h. der Unterschied ihrer Halbmesser, also jede einzelne Verschiebung je einer Maschine beträgt im allgemeinen immer eine Nadelteilung des Stuhles. - Die Wirkung der Klinken wird durch folgende Stuhlbewegungen veranlaßt:

Die Klinke *e* ist an einen um *h* drehbaren Stab *i* angehängt; derselbe wird von dem Arme *k* eines Winkelhebels *k l m* erfaßt, dessen anderer Arm *m* durch einen Haken *n* vom Hängarme *G* des Stuhles zurückgezogen wird, wenn der Arbeiter das Werk einschließt. Geht aber *G* zurück, so schiebt *m l k* die Klinke *e* (Fig. 75) nach links aus, das „Einschließen" des Werkes dreht also das Klinkrad *a* und die Spiegelscheiben $c\,c_1\,c_2$ um einen Zahn oder ein Feld in Richtung des Pfeiles 6 fort und verschiebt die Maschinen. Während des Einschließens stehen aber die letzteren unter den Stuhlnadeln; es bedeutet also die hierbei stattfindende Verschiebung (*shog*) eine solche unter den Stuhlnadeln.

Die zweite Klinke *f* ist am Stuhlgestell befestigt (durch den Bügel *C* mit dem Werkriegel *B* verbunden) und greift mit ihrem Haken in die Zähne des Klinkrades. Werden nun die Maschinen mit dem Selbstgetriebe gehoben, so bleibt das Klinkrad *a* mit einem Zahne in dem feststehenden Haken *f* hängen und wird durch diesen um einen Zahn in der Richtung des Pfeiles 6 weiter gedreht; die Schneidräder drehen sich mit und verschieben die Maschinen zum zweiten Male. Die Einrichtung ist aber so getroffen, daß das Klinkrad mit seinem Zahne erst dann an den Haken anstößt, wenn die Lochnadeln der Maschinen schon bis in die Lücken der Stuhlnadelreihe eingetreten sind, sodaß sie nun beim Weiterheben über die Stuhlnadeln zu stehen kommen und dort die zweite seitliche Verschiebung erfahren. Durch Klinke *f* werden also die Maschinen über den Stuhlnadeln verschoben.

Die dritte Klinke *g* endlich ist auch wie *f* am Stuhlgestell befestigt,

und beide sind außerdem mit einem festen Arme *o* durch Federn verbunden, welche sie so nahe aneinander heranziehen, daß der Zughaken *f* und der Stoßzahn *g* senkrecht über und unter je einem Radzahne von *a* stehen. Wenn nun die Maschinen mit dem Selbstgetriebe herabgesenkt werden, so stößt das Klinkrad *a* mit einem Zahne auf die Stoßklinke *g* auf und wird dadurch mitsamt den Schneidrädern zum dritten Male um einen Zahn in derselben Richtung 6 umgedreht; die Maschinen werden also zum dritten Male seitlich verschoben. Hierbei ist nun die Einrichtung wieder so getroffen, daß das Klinkrad *a* mit seinem Zahne erst dann auf *g* aufstößt, wenn die Lochnadeln der Maschinen schon bis in die Lücken der Stuhlnadelreihe herabgesenkt worden sind, sodaß sie beim weiteren Sinken unter die letztere gelangen und also ihre dritte seitliche Verschiebung wieder u n t e r den Stuhlnadeln stattfindet.

Ein Selbstgetriebe erreicht also die Verschiebung der Maschinen in drei einzelnen Abschnitten, drei Zeiten (im gewöhnlichen Verkehre „drei Tempos" oder besser „*Tempi*" genannt), und zwar verrückt es die Maschine zweimal unter und einmal über den Stuhlnadeln. Die drei Legungen folgen sich aber für Herstellung einer Reihe nicht in der Reihenfolge, in welcher oben die Wirkung der Klinken beschrieben wurde, sondern in der folgenden: Die erste Verschiebung unter den Nadeln für eine nächste neue Legung erfolgt beim Senken der Maschinen durch *g*, also schon am Schlusse der nächstvorhergegangenen Legung; die zweite, ebenfalls unter den Stuhlnadeln, geschieht beim Einschließen der eben beendigten vorhergegangenen Reihe durch *e*, und die dritte, über den Nadeln, endlich beim Heben der Maschinen durch *f*. Jedes Schneidrad enthält ebensoviele Spiegel wie das Klinkrad Zähne hat; der Höhenunterschied zweier Spiegel ist nur im allgemeinen gleich einer Nadelteilung, kann aber auch mehr betragen, wenn es erforderlich ist, daß die Maschinen mit einem Male um mehrere Nadeln zur Seite rücken; namentlich bei feinen Stühlen kann dieser Ausschub wohl bis drei Nadelteilungen betragen, es hat nur dann der Übergang von einem Spiegel zum anderen nicht plötzlich zu erfolgen, sondern die Kante *x* oder *y* (Fig. 79) ist abzuschrägen, damit das Schneidrad unter den anstoßenden Riegeln sich leicht fortbewegt. Die Legungen über die Nadeln müssen nun aber immer in e i n e r Zeit erfolgen, d. i. während des Hebens der Maschinen; sie reichen auch in der Regel nur über eine Nadel und dürfen, wenn aus ihnen Maschen gebildet werden sollen, höchstens über zwei Nadeln reichen (wie Seite 110 und 126 angegeben), da man beim Abschlagen erst die Fadenlänge jeder einzelnen Masche nachzieht und den Faden über nicht mehr als zwei Nadeln und durch zwei alte Maschen ziehen kann. Nur für blinde Legungen (*knock off laps*) zu Doppelmaschen (s. Seite 108 und 128) kann eine weitergehende Verschiebung der Maschinen über den Nadeln erwünscht sein, welche man dann eben nur soweit erreichen kann, wie bei der betreffenden Stuhlteilung möglich ist, um nicht den absoluten

Betrag des Ausschubes zu groß zu erhalten. Für die Legungen unter den Stuhlnadeln hin hat man zwei Zeiten, kann die ersteren also größer erhalten (z. B. vier Nadelteilungen, wie Seite 115). Bisweilen braucht man für die Verschiebungen nicht alle drei, sondern nur zwei Zeiten, eine unter und eine über den Nadeln und kann dann eine der Klinken, z. B. *g*, auslegen.

Da in den bisher erwähnten massiven Schneidrädern die Reihenfolge der Abstufungen sowie die Höhen der letzteren nicht beliebig verändert werden können, so folgt, daß man für jedes andere Muster und für jede andere Nadelteilung des Stuhles auch andere Schneidräder anfertigen muß. Die hieraus entstehende große Menge der letzteren hat man früher durch Einrichtung sogenannter Schraubenscheiben und Schraubengetriebe zu vermeiden gesucht. Diese Schraubengetriebe enthielten an Stelle der Schneidräder Scheiben, wie Fig. 88[a] oder Fig. 89[a] und 90[a] angeben; ihr Umfang oder die Bahn, an welche die Maschinenriegel anstießen, wurde durch Schraubenköpfe gebildet, deren Spindeln man mehr oder weniger weit in den Scheibenrand hinein schrauben kann. Dies gibt allerdings die Möglichkeit, die Stellungen der Köpfe beliebig zu ändern und die Scheiben für verschiedene Arbeiten zu verwenden; aber durch das vielfache Drehen der Schrauben werden diese in ihren Muttergewinden locker, und die Verstellung ist auch eine zeitraubende Arbeit; man hat daher für Handstühle die massiven Eckscheiben oder Eck-(Schneid-)Räder beibehalten, an mechanischen Stühlen aber Kettengetriebe und Jacquardgetriebe (s. zweiter Teil) angewendet.

ee) Die Spannvorrichtung der Kettenfäden. Die Regulierung der Spannung der Kettenfäden ist für die Kettenwirkerei von derselben Wichtigkeit, wie die Verstellung des Mühleisens im Kulierstuhle. Beide Fälle gewähren die Möglichkeit, entweder dichte (feste; *close*, *stiff*; *serré*) oder lockere (*loose*, *slack*; *desserré*) Ware zu arbeiten. Aus den Vorgängen während der Maschenbildung der Kettenware folgt, daß die Maschen einer eben fertig gewordenen Reihe durch ihre Fäden auf der einen Seite mit der vorhergehenden Reihe der Ware und auf der anderen Seite mit dem Kettenbaume *U* (Fig. 74, Taf. 5), auf welchen alle Fäden aufgewunden sind, zusammenhängen. Werden die Fäden nach der letzteren Seite hin stark angezogen (*e* in Fig. 69), so ziehen sie die eben fertig gewordenen Maschen kurz, die Ware wird also dicht oder fest; liegen aber die Kettenfäden locker, so bleiben sie, nachdem man sie durch das Abschlagen als Maschen von gewisser Länge nachgezogen und herausgedrängt hat, in dieser Länge hängen, und die Ware wird locker. Die Veränderung in der Spannung der Kettenfäden entspricht also ganz der Verstellung des Mühleisens beim Kulieren. Zur Hervorbringung dieser Veränderung sind die Fäden auf ihrem Wege vom Kettenbaume *U* zu den Nadeln über eine Spannrolle *R* geführt; letztere liegt in einem Rahmen *RS*, dem Spann- oder Fadenkreuze, ruht mit demselben im Stuhlgestell, jedoch so, daß der Rahmen nicht vertikal steht, sondern

schief, oben vom Stuhle weiter als unten entfernt, liegt und die Rolle R die Fäden immer vom Stuhle hinwegzuziehen versucht. Durch Gewichte R_1 kann man den auf die Fäden wirkenden Zug vermehren oder vermindern, je nach Art der zu fertigenden Ware. Den Grad der Warendichte mißt man hierbei in der Weise, daß man bestimmt, wie viele Maschenreihen aus einer gewissen, auf den Fadenlagen angezeichneten Länge der Kettenfäden (200 bis 300 mm) gearbeitet werden sollen; je mehr Reihen man aus einer solchen Länge wirkt, um so dichter wird die Ware.

Der Kettenbaum U liegt drehbar in zwei Lagern des Stuhlgestelles, wird aber durch Sperrrad V und Klinke W an der Umdrehung verhindert. Während des Wirkens wird nun die freie Fadenlänge, welche vom Baume bis zu den Nadeln reicht, nach und nach verkürzt, die Rolle R mit dem sogenannten Fadenkreuze RS wird näher nach den Nadeln hingezogen, und sie stößt schließlich einmal mit dem Arme q an den Schieber Z, welcher die Klinke W trägt, und schiebt diesen Schieber rückwärts, sodaß die Klinke aus dem Rade V heraustritt. Der Baum U (*warp beam; arbre à chaîne*) wird nun nicht mehr an der Umdrehung gehindert, und die gespannten Fäden können sich auf ein Stück abwickeln, die Rolle R fällt wieder zurück, eine Feder z drückt den Schieber Z vor und die Klinke W greift in das Sperrrad ein und hält den Baum wieder fest. Dieser Vorgang wiederholt sich während des Arbeitens in kurzen Zwischenräumen regelmäßig, und die ganze Fadenlänge wird nach und nach unter möglichst gleichmäßiger Spannung verarbeitet.

ff) Der Abzug der fertigen Ware. In der Kettenwirkerei ist es im allgemeinen nicht nötig und nicht üblich, die Ware mit solcher Spannung von den Nadeln abzuziehen, wie dies in der Kulierwirkerei geschehen muß; Ausnahmen bilden die Arbeiten am Fang- und am Rundkettenstuhle (d. s. mechanische Stühle). Bei der Kettenarbeit wird während des Abschlagens die Ware so weit vor die Stuhlnadeln gedrängt, daß die Maschen der alten Reihe von den Nadeln abfallen müssen; die neuen Maschen werden dabei unnötig lang ausgezogen und gehen später, veranlaßt durch die oben angegebene Fadenspannung, auf ihre erforderliche Länge wieder zurück. Die Ware wird, um sie aus dem Bereiche der Fäden zu halten, wie in Fig. 74 bei X_1 angegeben, von den Nadeln ab unter der Nadelbarre hingezogen und auf einen Warenbaum X aufgewunden, welcher durch übergelegte Schnur und Fallgewicht das Bestreben erhält, die Ware etwas anzuspannen und aufzuwinden. Bisweilen liegt auch zwischen Nadelbarre und Warenbaum (*work beam*) ein schwerer Stab in der herabhängenden Ware und zieht sie von den Nadeln ab, und der Warenbaum wird von Zeit zu Zeit mit der Hand oder stetig durch Klinke und Klinkrad von irgendeiner Stuhlbewegung selbsttätig umgedreht.

b) Die Maschenbildung der Kettenware mit Hilfe der Zungennadeln.

Außer den gewöhnlichen Haken- oder Spitzennadeln haben in der Kettenwirkerei nur noch die Zungennadeln und auch diese nur eine beschränkte Anwendung gefunden. Sie sind von derselben Einrichtung wie die in der Kulierware verwendeten (Seite 38) und sind immer auf beweglicher Nadelbarre angebracht, verschieben sich also alle gleichzeitig in ihrer Längsrichtung, genau so wie Seite 44 für bewegliche Spitzennadeln angegeben wurde. Fig. 72, Taf. 5 zeigt eine solche Anordnung: Die Nadeln *a* werden an einer Abschlagschiene *b* hin- und hergeschoben und erhalten in der höchsten Stellung die Kettenfäden *e* als Schleifen um sich herumgelegt, so, daß die letzteren auf der zurückgeklappten Zungen *c* und im Hakenraume liegen, nicht aber hinter die Zungen fahren können; sie werden wieder abwärts gezogen, wobei die alten, von *b* zurückgehaltenen Maschen die Zungen vorwärts umlegen und auf sie und über die Nadeln hinabgleiten. Da bei Kettenarbeit jede Nadel einen Faden für sich als Schleife aufgelegt erhält, so ist es tunlich, alle Nadeln zugleich zu bewegen, also mit Zungennadeln hier, im Gegensatze zur Kulierarbeit, eine ganze Reihe Maschen mit einem Male herzustellen. Zungennadeln sind an Handstühlen wohl gar nicht, sondern nur an mechanischen Stühlen, und zwar am Fangkettenstuhle und Rundkettenstuhle verwendet worden.

Zweites Kapitel.

Gewirkte Waren.

Auf den Wirkstühlen, welche in bezug auf ihre Nadelstärke und Nadelentfernung (Stuhlnummer) sehr verschieden ausgeführt werden, verarbeitet man auch verschieden starke Fäden zu den für mancherlei Verwendung bestimmten Waren. Im allgemeinen ist wohl anzunehmen, daß man dünne Garnfäden auf feinen Stühlen zu feinen Waren, welche kleine Maschen enthalten, und dicke Fäden auf starken Stühlen zu gröberen Waren, welche große Maschen enthalten, verwendet; es ist aber keineswegs für einen Stuhl nur eine bestimmte Garnnummer allein zu gebrauchen, sondern es ist möglich, auf ihm verschiedene Garnstärken zu verarbeiten, vom dicken Faden, dessen Schleifen nur noch eben unter die Nadelhaken zu schieben sind, ohne von den Hakenspitzen gespalten zu werden, bis herab zu einem beliebig feinen Faden, welcher noch so fest ist, daß er die vorzunehmenden Bewegungen aushält. Es wird daher Ware von ein und demselben Stuhle doch verschiedenes Aussehen erhalten, je nachdem zu ihrer Herstellung starkes oder feines Garn verwendet wurde: Ist das Garn sehr fein, so wird es in den breit liegenden

Maschen, deren Größe die betreffende Stuhlnadelstellung bestimmt, nicht alle vorhandenen Räume ausfüllen, es werden Lücken zwischen den Fadenlagen bleiben und es entsteht die sogenannte „hungrige“ oder „gezwungene“ Ware (*hungry looking*).

Ist das Garn im anderen äußersten Falle sehr stark, sodaß seine Fadenlagen in dem für die Maschen bestimmten Flächenraume nicht Platz finden, so werden sie sich gegenseitig drängen und aufstauen; man nennt dann die Ware „voll“ oder „völlig“ (*too full*). Beide Warensorten mögen in einzelnen Fällen wohl passend und erwünscht sein, entsprechen aber allgemein nicht den Anforderungen, welche Wirkwaren erfüllen sollen: beide sind nicht mehr genügend elastisch, und die gezwungene Ware mit den Lücken zwischen den Maschen bildet nicht eine stetige Fadendecke. Gewirkte Gebrauchsgegenstände sollen nun aber, als Kleidungsstücke verwendet, vorerst den Formen der Körperteile, welche sie bekleiden, möglichst genau sich anschließen, müssen also elastisch sein: ihre Fadenlagen sollen diese Teile auch überdecken, müssen also so angeordnet sein, daß sie den Flächenraum der Ware erfüllen, ohne sich dabei gegenseitig zu drängen. Ware, welche diese Bedingungen erfüllt, nennt man „geschlossene“ Ware; zu ihrer Herstellung ist es nötig, die Fadenstärke im rechten Verhältnisse zur Maschengröße oder schließlich zur Nadelstärke und Stuhlnummer zu wählen. Die Größe und Gestalt der Maschen wird aber in der Wirkerei nicht nur durch die Stärke der Nadeln und Platinen, sondern auch durch deren Stellung gegeneinander während der Schleifenbildung erreicht; gehen die Platinen beim Kulieren tief unter die Nadeln hinab, so werden die Maschen lang und schmal, kulieren sie aber sehr wenig tief, so werden die Maschen kurz und breit ausfallen. In geschlossener Ware sollen aber die letzteren rund, d. h. ringförmig aussehen, es müssen also die Nadel- und die Platinenmaschen Teile von Kreisringen bilden, welche sich direkt aneinander, ohne lange geradlinige Verbindungsstücke, anschließen. Die hierfür nötige Kuliertiefe, d. h. die Länge f (Fig. 19, Taf. 1), bis zu welcher die Platinennase unter die Nadeln zu sinken hat, ergibt sich aus einer Anzahl von Versuchen im Mittel als ungefähr gleich der Nadelteilung t des Stuhles. Es gilt dies zunächst für den Einnadelstuhl, welcher alle Schleifen beim Kulieren herstellt; im Zwei- und Dreinadelstuhl, in welchem die Schleifen erst durch das Verteilen erhalten werden, muß natürlich die ursprüngliche Tiefe der fallenden Platinen mehr, und zwar ziemlich genau das Zwei- und Dreifache des obigen Wertes betragen. In einem 12-(51-)nädligen glatten Stuhle ist z. B. die Nadelteilung nahezu 2 mm groß, die Länge, auf welche die Schleifen unter die Nadeln hinabhängen müssen, wenn geschlossene Ware entstehen soll, muß hiernach etwa ebensoviel wie die Nadelteilung betragen, der Einnadelstuhl hat also ungefähr einmal, der Zweinadelstuhl zweimal und der Dreinadelstuhl dreimal die Größe der Nadelteilung tief unter die Nadeln zu kulieren.

Für die Stärkenverhältnisse der Nadeln und Platinen habe ich durch Versuche an verschiedenen Stühlen folgende Mittelwerte als allgemein passend gefunden: Die Lückenweite l (Fig. 25, Taf. 1) ist so groß wie die Nadelstärke n, folglich halb so groß wie die Teilung t, also $n = l = \frac{1}{2}t$; die Platinenstärke p beträgt knapp die Hälfte der Lückenweite l, etwa $p = 0{,}46 \cdot l = 0{,}46 \cdot n = 0{,}23 \cdot t$; es bleibt also für die Fadenstärke f zu beiden Seiten der kulierenden oder verteilenden Platine ein Raum übrig von $f = \frac{1}{2}(l - 0{,}46\,l) = \frac{1}{2} \cdot 0{,}54\,l = 0{,}27\,l = 0{,}135\,t$. Stellt man sich nun vor, daß diese Garnstärke des einfach verarbeiteten Fadens $f = 0{,}135 \cdot t$, wenn der Faden so verdichtet wäre, daß er wie ein Holz- oder Metallstab sich nicht mehr zwischen Nadel und Platine flachdrücken läßt, diejenige wohl sein könne, welche auf dem Stuhle von der Teilung t eine geschlossene Ware zu arbeiten ermöglicht, und rechnet man nun daraufhin weiter die Garnnummern aus, welche zu verschiedenen Stuhlnummern gehören würden, so gelangt man zu Resultaten, welche in der Tat mit den Erfahrungen über diese Verhältnisse ganz gut übereinstimmen. Es ergibt sich also daraus, daß die Voraussetzung richtig ist und daß man auf einem Stuhle geschlossene Ware mit dem einfach verarbeiteten Garne herstellen kann, dessen Stärke $f = 0{,}135$ mal der Nadelteilung des Stuhles ist.

Zur Ermittelung der Stuhlnummer und Garnnummer aus den obigen Angaben hat man sich zunächst für gewisse Numerierungssysteme zu entscheiden: Als Stuhlnummern sollen die der bisherigen sächsischen Bezeichnungsweise gewählt werden, wonach die Nummer s immer die Anzahl Nadelteilungen auf eine Länge von einem Zoll sächs. bedeutet; die Umrechnung für die von mir vorgeschlagene neue allgemeine Bezeichnungsweise (s. Seite 19) soll darauf folgen. Als Garnnummern lege ich die des Baumwollengarnes nach der in Deutschland angenommenen englischen Bezeichnungsweise zugrunde, nach welcher die Garnnummer G immer die Anzahl Zahlen (Schneller, Strähne à 2520 Fuß oder 840 Yards englisch) bedeutet, welche zusammen 1 Pfund englisch wiegen*).

*) 1 ℔ englisch beträgt 0,907 Zollpfund oder 0,453 Kilogramm. 1 Zollpfund ist = 1,102 ℔ engl. und 1 Kilogramm = 2,204 ℔ engl.

1 Fuß engl. = 304,79 Millim.; daher die Länge einer Garnzahl = 2520′ engl. = 768 Meter.

1 Fuß engl. = 1,076′ sächs.; daher die Länge einer Garnzahl = 2520′ engl. = 2712′ sächs. oder = 1356 alte sächsische Ellen. Wegen der ungleichmäßigen Längen der Zahlen aus verschiedenen Fabriken und wegen des Übereinanderliegens der Fäden beim Scheren rechnet man die Länge einer Zahl immer nur zu 1200 oder 1260 Ellen sächs., das sind 670 oder 700 Meter.

Zur Angabe der Nummern in Kammgarn sind zwei Weifen zu unterscheiden: Nach deutscher Weife ist eine Zahl = 2520′ engl. = 768 Meter = 2712′ sächs. lang, also gleich der Länge der Baumwollzahl, und

nach englischer Weife ist eine Zahl = 1680′ engl. = 512 Meter = 1808′ sächs., also nur $\frac{2}{3}$ so lang wie die Baumwollzahl, und die Nummer des Kamm-

Es beträgt nun $s \cdot t = 1''$ sächs., wenn t die Nadelteilung in Zollen bedeutet oder $t = \frac{1''\text{ säch.}}{s} = \frac{23{,}599\text{ mm}}{s}$, ferner $f = 0{,}135 \cdot t$ $= \frac{3{,}1858\text{ mm}}{s}$, z. B. für einen 12nädligen Stuhl ist die Garnstärke $f = \frac{3{,}1858}{12} = 0.265$ mm passend, d. i. der Durchmesser des undrückbaren verdichteten Fadens, der sich wie ein Metalldraht verhält.

Aus der Garnstärke eines solchen dichten Fadens läßt sich aber seine Garnnummer in folgender Weise ausrechnen: Eine Zahl Garn ist ein Zylinder vom Durchmesser f mm und von der Länge = 2520 Fuß englisch. 1′ engl. = 304,79 mm. 1 Kilogramm = 2,2 ℔ engl., das spezifische Gewicht der Baumwolle ist gleich 1,5 zu setzen, und ein Kubikmeter Wasser wiegt 1000 Kilogramm; dann ist das Gewicht einer Zahl Baumwolle von der Stärke f mm wie folgt:

$$= \frac{f^2 \cdot 22 \cdot 2520 \cdot 304{,}79 \cdot 1000 \cdot 1{,}5 \cdot 2{,}2}{4 \cdot 7 \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 1000} \text{ ℔ engl.} = 1{,}99\, f^2 \text{ ℔ engl.}$$

Wie oben mitgeteilt wurde, ist aber die zu einer **Stuhlnummer** s passende Garnstärke $f = \frac{3{,}1858\text{ mm}}{s}$; setzt man dies in die vorige Formel ein, so wird das Gewicht einer Zahl Baumwollgarn, welches zur

---

garnes bedeutet nun die Anzahl Zahlen, welche zusammen 1 ℔ engl. wiegen, wobei immer bemerkt werden muß, ob kurze oder lange Weife gemeint ist.

Für Streichgarn benutzt man hier zumeist dieselbe Art der Numerierung wie für Kammgarn nach kurzer Weife.

Die Nummer des Leinengarnes bedeutet die Anzahl Zahlen, je 900′ engl. lang, welche zusammen 1 ℔ engl. wiegen.

Floretseide oder Chappeseide, d. i. gesponnene Seide, wird teils wie Baumwollgarn, teils wie Streichgarn numeriert.

[illegible] oder metrische Nummer für alle Garne aus kurzfaserigem Materiale, also für Baumwolle, Schafwolle, Leinen und Chappeseide, bedeutet die Anzahl Meter, welche ein Gramm wiegen. Diese metrische Nummer ist ziemlich genau 1,7 × der alten englischen Bauwollnummer und letztere = 0,6 × der metrischen Nummer.

Für Rohseide wird die Nummer angegeben durch das Gewicht einer bestimmten Länge: man nennt die Nummer den Titer (*titre*): er bedeutet die Anzahl *deniers* (italienisch: *denari*), welche ein Seidenfaden von 9600 alte französische Ellen (*aunes*) Länge wiegt. 1 *denier* ist $\frac{1}{24}$ Unze altes franz. Gewicht, 1 *aune* = 1,188 Meter. Gewöhnlich weift man nur den 24 ten Teil, das sind 400 *aunes* oder zirka 480 Meter Länge ab und wiegt dieselben nach Gran. Da 1 Gran = $\frac{1}{24}$ *denier* ist, so bedeutet der Titer also das Gewicht eines Seidenfadens, 480 Meter lang, nach Gran.

1 altes französisches oder Seidenpfund = 0,9784 Zollpfund; es wird in 16 Unzen und eine Unze wird wieder in 24 *deniers* eingeteilt.

Will man eine Seidennummer durch die entsprechende Nummer des Baumwollgarnes ausdrücken, so ergibt eine Kettenrechnung das Resultat, daß man die Baumwollnummer erhält, wenn man mit dem Titer in 5280 dividiert.

Die metrische Nummer für Seide bedeutet das Gewicht eines Fadens von 10 Meter Länge in Milligrammen.

Stuhlnummer s paßt $= 1{,}99 \left(\frac{3{,}1858}{s}\right)^2$ ℔ englisch $= \frac{20{,}2}{s^2}$ ℔ englisch. Die Garnnummer g endlich ist immer der reziproke Wert vom Gewichte einer Garnzahl, ausgedrückt in Pfund englisch; denn wiegt eine Zahl $= \frac{1}{12}$ ℔ engl., so wiegen 12 Zahlen = 1 ℔ engl., und die Nummer des Garnes ist folglich = 12. Wiegt nun eine Zahl, wie oben ausgerechnet, $= \frac{20{,}2}{s^2}$ ℔ engl., so ist deren Nummer $g = \frac{s^2}{20{,}2}$, oder genau genug $g = \frac{s^2}{20} = \frac{s \times s}{20}$, d. h. man findet die Nummer eines Garnes, welches, **einfach** verarbeitet, auf einem Stuhle von der No. s die geschlossene Ware ergibt, wenn man die Stuhlnummer s quadriert (oder mit sich selbst multipliziert) und den erhaltenen Wert dann durch 20 dividiert.

Dies gilt nur für die oben angenommene sächsische Stuhlbezeichnung und für die englischen Baumwollgarnnummern; es erfordert hiernach z. B. ein 15nädliger Stuhl Garn von Nr. $\frac{15 \times 15}{20}$ = Nr. 11 bis 12.

Für die Seite 19 angegebene metrische Bezeichnungsweise der Stühle, nach welcher deren Nummer M die Anzahl Nadelteilungen auf eine Länge von 100 mm bedeutet, ist die eben entwickelte Formel in folgender Weise umzurechnen: Es ist nach Seite 17 $M = 4{,}24 \cdot s$, also $s = \frac{M}{4{,}24}$, und wenn man dies in der vorigen Garnformel einsetzt, so wird die Nummer $g = \frac{M^2}{(4{,}24)^2 \times 20{,}2}$ = genau genug $\frac{M^2}{360}$ oder $\frac{M \times M}{360}$, d. h. die metrische Stuhlnummer ist zu quadrieren und durch 360 zu dividieren, wenn man die Garnnummer finden will, deren Fäden, **einfach** verarbeitet, geschlossene Ware geben; z. B. die bisherige Stuhlnummer 15 (15 nädlig) würde nach der metrischen Nummer $M = 4{,}24 \cdot 15 = 63{,}6$ = 63 bis 64 nädlig sein, und dazu erhält man die Garnnummer $g = \frac{63{,}6 \times 63{,}6}{360}$ = Nummer 11 bis 12 wie oben.

Für irgendwelche andere Stuhlnummern ist die Umrechnung ebenso leicht; z. B. die englische Stuhlnummer e ist nach Seite 17 $= 1{,}61 \cdot s$ oder $s = 0{,}62 \cdot e$ also $g = \frac{(0{,}62 \cdot e)^2}{20} = \frac{e^2}{52}$; ein Stuhl 20 *gauge* erfordert also Garn von Nr. $\frac{20 \times 20}{52}$ = Nr. 8; 20 *gauge* ist aber sächsisch $= 20 \cdot 0{,}62$ = 12 bis 13 nädlig und dafür wieder $g = \frac{12 \times 13}{20}$ = ca. 8.

Die aus obigen Rechnungen gefundenen Resultate stimmen nun mit den Erfahrungen der praktischen Arbeiter im Mittel ganz gut überein; sie können indes auf absolute Vollkommenheit schon deshalb nicht Anspruch machen, weil der Begriff der „geschlossenen Ware“ selbst nicht

feststehend ist und, je nach den Ansichten der Wirker, etwas zwischen den Grenzen der vollen und der gezwungenen Ware hin und her schwankt; sie geben aber dem Anfänger, welchem lange Erfahrung noch nicht zur Seite steht, einen ganz brauchbaren Anhalt für Beurteilung der ihm vorkommenden neuen Fälle.

Dabei ist ferner noch wohl zu beachten, daß alle aus obigen Rechnungen resultierenden Garnnummern immer nur auf einfach verarbeitete Fäden sich beziehen. Nun verwendet man aber einfaches Garn gerade seltener und stellt sich vielmehr einen stärkeren Faden zumeist dadurch her, daß man zwei oder mehr feine Fäden zusammen nimmt oder dupliert. Man erzielt damit eine größere Gleichförmigkeit der Garnstärke, als der einfach gesponnene Faden sie zeigt, da die dicken und dünnen Stellen der Einzelfäden sich untereinander möglichst ausgleichen. Ein solcher duplierter Faden verhält sich nun zur Raumverteilung zwischen den Nadeln und in der Ware ganz anders als der einfache. Letzterer legt sich als Zylinder in seiner ganzen Stärke sowohl beim Kulieren um die Nadeln herum als auch zu den Maschenlagen, eine neben die andere, in die Warenfläche; die Einzelfäden des ersteren aber können wohl auch nahezu in die Form eines Zylinders übereinander gelegt werden, bleiben aber in dieser nicht erhalten, sondern legen sich beim Umbiegen um die Nadeln neben- oder hintereinander auf die letzteren. Deshalb findet ein starker duplierter Faden leicht Platz in den Nadelhaken oder zwischen Nadeln und Platinen. Ebenso liegen in der Warenfläche die Einzelfäden nicht neben , sondern hintereinander, drängen also einander nicht in Richtung der Fläche, sondern erzeugen eine größere Dicke der Ware, senkrecht gegen deren Fläche gemessen; starke duplierte Fäden finden also auch in der Ware leichter den passenden Raum. Es folgt hieraus, daß man die duplierten Garne immer in stärkeren Nummern als die einfachen nicht nur verwenden kann, sondern auch verwenden muß zur Erreichung der geschlossenen und griffigen, d. h. dicken Ware; man wählt sie um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ der Nummer stärker als die obigen Rechnungen für den einfachen Faden ergeben und nimmt erfahrungsmäßig für höhere Nummern etwas mehr als für niedere. Solche Erfahrungsresultate mit denen der Rechnung zusammengestellt, ergeben folgende Tabelle:

bisherige sächs. Stuhlnummer s	Metrische Stuhlnummer M	Garnnummer g wenn einfach	wenn dupliert
10	42	5	4 z. B. 4fach 16er*)
15	63	11	8 „ 3 „ 24er
20	85	20	16
25	106	30	22
30	127	45	30

*) Interessant und für Vergleiche gewiß auch wichtig ist es, sich einen duplierten Faden durch einen genau gleich starken einfachen Faden ersetzt zu denken und dessen Nummer nun zu bestimmen. Wollte man zur Ermittelung

Auch für Stühle mit Zungennadeln (Strickmaschinen) ist die Rechnung anwendbar und, mindestens bei Herstellung glatter Ware, zutreffend; z. B. für eine 12 nädlige Maschine (hier sind allerdings 12 Nadeln

der letzteren Bestimmung annehmen, daß der Querschnitt eines jeden Einzelfadens ein Kreis sei, und daß diese Kreise sich, einander berührend, genau neben- und übereinander legen, so wäre dann der Querschnitt des duplierten Fadens aus einer Anzahl Kreise, mit den entsprechenden Zwischenräumen zwischen denselben, zusammengesetzt, und die Stärke dieses Fadens wäre der Durchmesser des Kreises, welcher um die kleineren beschrieben werden kann. Die obige Annahme würde hiernach zu einem Querschnitte des duplierten Fadens führen, welcher größer wäre als die Summe der Querschnitte der Einzelfäden; letztere werden auch nicht nur sich berührend neben einander liegen, sondern werden sich gegenseitig drücken und abplatten. Die zur Ermittelung der Nummer notwendige Bedingung ist offenbar die, daß der einfache Faden, welchen man sich an Stelle eines duplierten gesetzt denkt, dieselbe Garnmasse zuführen, also bei gleicher Dichte und Länge denselben Querschnitt haben muß wie sämtliche Einzelfäden zusammengenommen. Denkt man sich nun zunächst nur zwei Fäden Baumwollgarn von verschiedenen Nummern zusammengelegt, so erhält man, wenn man von jeder Nummer eine Zahl (= 2520′ engl. = ungefähr 2700′ sächs. = 768 Meter) nimmt, daraus wieder eine Zahl des duplierten Fadens. Sind die beiden Garnnummern x und y, so wiegt eine Zahl der ersten Art $\frac{1}{x}$ ℔ engl. und eine solche der zweiten Art $= \frac{1}{y}$ ℔, folglich hat eine Zahl des duplierten Fadens das Gewicht von $\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)$ ℔ englisch, das ist aber $= \frac{x+y}{x \times y}$ und es ist daher die Nummer des letzteren $= \frac{1}{\left(\frac{x+y}{x \times y}\right)} = \frac{x \times y}{x+y}$. Der aus Nr. x und Nr. y duplierte Faden ist also gleich einem einfachen Faden von der Nummer $\frac{x \times y}{x+y}$, z. B.: Ein Faden 12er und ein Faden 24er Baumwollgarn geben zusammen einen Faden von Nr. $\frac{12 \times 24}{12+24}$ = Nr. 8.

Haben die Einzelfäden gleiche Nummern x, so ist die des duplierten Fadens $= \frac{x \times x}{x+x} = \frac{x}{2}$, also gleich der Hälfte der ursprünglichen Nummer, z. B: 2 fach 16er Garn gibt genau Nr. 8.

Oft wird fälschlicherweise als Nummer eines duplierten Fadens die Hälfte des arithmetischen Mittels aus den Nummern der Einzelfäden genommen, also z. B. gesagt: Ein Faden Nr. 12 und ein solcher Nr. 24 geben einen Faden von Nr. $\frac{1}{2} \cdot \frac{12+24}{2}$ = Nr. 9, während doch die richtige Nummer = Nr. 8 ist. Diese einfachere Rechnung gibt nur dann das rechte Resultat, wenn die Einzelfäden gleiche Nummer haben; sie wird aber um so mehr unrichtig, je weiter letztere auseinander liegen, wie folgendes Beispiel zeigen mag: Dupliert man 10er und 30er Garn zusammen, so ergäbe die einfachere Rechnung als Nummer $= \frac{1}{2} \cdot \frac{10+30}{2}$ = Nr. 10, es würde also ein Faden 10er und ein Faden 30er einen Doppelfaden von wieder Nr. 10 ergeben; die richtige Nummer aber ist $= \frac{10 \times 30}{10+30} = 7\frac{1}{2}$, also z. B.: gleichbedeutend mit 2 fach 15.

auf den englischen Zoll gemeint, und das kann ohne Bedenken in der Rechnung eingeführt werden) würde der einfache Faden reichlich Nr. 7, der duplierte um $\frac{1}{5}$ stärker, also gegen Nr. 6 werden, und man verwendet erfahrungsmäßig Nr. 4/24. Rechts- und Rechtswaren arbeitet man dagegen etwas feiner, wie folgende Tabelle zeigt:

Anzahl Nadeln auf 1 Zoll engl.	für glatte Ware	für Ränderware
16	3/36÷3/30 Bwllgarn.	—
12	4/24 „	3/24
10	3/12 „	3/18
9	3/12 „	3/15
8	5/16 „	1/16

Will man das Garn erheblich stärker, als es für geschlossene Ware brauchbar ist, auf den Stühlen verarbeiten, so ist es tunlich und rätlich, ihm in der Ware wenigstens nach einer Richtung, der Arbeitsrichtung, hin Platz zu verschaffen; man kuliert also dann länger und stellt längere Maschen her.

Für den Fall, starkes Garn auf Stühlen mit feinen Nadeln zu verarbeiten, verdient auch noch eine bisweilen vorkommende Einrichtung Erwähnung, bei welcher zu den Nadeln einer starken Stuhlnummer feiner Draht verwendet wird, sodaß die Lücke weiter wird; z. B. ein 11nädliger Stuhl enthält seine gewöhnlichen Hakendimensionen, aber die Nadelstärke des 15nädligen Stuhles (sogenannte „übersetzte" Stühle), so wird er zwischen den Nadeln weitere Lücken enthalten als der gewöhnliche 15nädlige Stuhl. Dieser Umstand hat freilich auch die Entstehung weiterer Platinenmaschen zur Folge, und die Ware enthält solche bleibend, wenn man sie mit feinem Garne arbeitet; sie sind dagegen weniger merklich, wenn sehr starkes Garn verwendet wird,

---

Sind drei Fäden verschiedener Stärke, Nr. x, y und z, zusammengelegt, so wiegt je eine Zahl der Reihe nach $\frac{1}{x}$ ℔, $\frac{1}{y}$ ℔ und $\frac{1}{z}$ ℔, und der duplierte Faden wiegt $= \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right)$ ℔ $= \frac{y \times z + x \times z + y \times x}{x \times y \times z}$ ℔, folglich ist seine Nummer $= \frac{x \times y \times z}{x \times y + x \times z + y \times z}$ ℔, z. B. je ein Faden Nr. 10, 20 und 30 geben zusammen einen solchen von Nr. $\frac{10 \times 20 \times 30}{10 \times 20 + 10 \times 30 + 20 \times 30} =$ Nr. $5\frac{5}{11}$, d. i. knapp Nr. $5\frac{1}{2}$ oder gleichbedeutend mit 2fach 11er Garn.

Sind alle drei Einzelfäden von gleicher Nr. x, so ist die des duplierten Fadens $= \frac{x^3}{3x^2} = \frac{x}{3}$, also z. B. 3fach 15er Garn ist Nr. 5.

In solcher Weise kann man leicht die Nummer einer größeren Anzahl von Duplierungen ausrechnen: für die einfachen Fälle, in denen die Einzelfäden gleichstark sind, ist sie gleich der ursprünglichen Nummer dieser letzteren, dividiert durch ihre Anzahl, also 4fach 16er Garn = Nr. 4.

durch dessen Fäden die eng gebogenen Stuhlmaschen sich breiter ausspreizen, sodaß die Platinenmaschen damit verengt werden.

Schließlich bleibt nun zur Warenuntersuchung nach dieser Seite hin noch der Fall übrig, von einem fertigen Warenstücke Garn- und Stuhlnummer anzugeben. Die erstere, die Garnnummer, kann man füglich nur durch Schätzung ermitteln und wird, je nach der erlangten Übung, damit der Wahrheit mehr oder weniger nahe kommen. Die Ermittelung der Stuhlnummer kann auch wohl in der angegebenen Weise geschehen; es gibt indes dazu für Ungeübte auch folgenden Weg. Man legt das Warenstück, nicht erheblich angespannt, platt auf und zählt in einer Reihe die Maschen, welche nebeneinander die Ausdehnung einer Längeneinheit (1″ oder 100 mm) bilden, genau so, wie man die Stuhlnummer an der Fontur selbst ermittelt. Die erhaltene Zahl wird aber aus folgendem Grunde immer größer als die Stuhlnummer sein:

Während eine Reihe Maschen am Stuhle hängt, haben die letzteren genau dieselbe Mittelentfernung wie die Stuhlnadeln; da aber je eine alte Masche immer je eine neue umfaßt, so zieht sie die seitlichen Fadenstücke der letzteren enger zusammen, und wenn die Maschen nicht gehalten werden, so rückt eine der anderen in der ganzen Reihe immer näher, letztere wird kürzer oder das frei liegende Warenstück wird schmäler als die Nadelreihe, an welcher es gehangen hat, breit ist. Man wird daher im allgemeinen und namentlich in sogenannter glatter Ware (denn Musterwirkwaren bilden davon oft bedeutende Ausnahmen) immer mehr Maschen auf eine Längeneinheit zählen können als Nadeln in der Fontur des Stuhles, und hat deshalb von der gefundenen Maschenzahl einen Teil abzuziehen, um die Nadelzahl oder Stuhlnummer zu erlangen. Dieser Teil ist für feine sowie lockere Ware größer als für starke und feste Waren; er beträgt zwischen den Grenzen eines 10- bis 25nädligen Stuhles etwa 6 bis 18 Prozent; z. B. ein Warenstück zeige 21 Maschen auf 1″ sächs., davon 12 Prozent, d. s. etwa 3 Maschen, abgezogen, gibt 18 Nadeln auf 1″ sächs. oder einen 18nädligen (76nädl.) Stuhl.

Die vorstehenden Erörterungen über Verhältnisse der Garn- und Stuhlstärken zueinander beziehen sich zunächst nur auf Herstellung von Kulierwaren; sie gelten aber zum Teil auch für die der Kettenwaren, und ihre Resultate können recht wohl auch auf die Bearbeitung der Kettenstühle angewendet werden; es sind indes dazu noch folgende Bemerkungen von Wichtigkeit:

Da in der Kettenware die Maschenbildung nicht durch das Kulieren vorbereitet wird, sondern durch das Überlegen der Fäden über je eine Stuhlnadel, so kommen die Fäden nicht in der Weise zwischen Platinen und Nadeln zu liegen wie in der Kulierarbeit; es wird ferner die Länge der Maschen dabei erst nach dem Abschlagen durch die Spannung der Kettenfäden (s. Seite 51) reguliert, und man kann endlich auf Kettenwaren den Ausdruck „geschlossene“ Waren deshalb nicht so wie auf

Kulierwaren anwenden, weil erstere durch die Fadenlagen hinter den eigentlichen Maschen verdichtet werden, und weil in ihnen die nebeneinander liegenden Maschen einzelner Reihen nicht direkt durch ihre Platinenmaschen zusammenhängen, die Fadenverteilung in der Ware also eine andere ist. Das auf einem Kettenstuhle zu verarbeitende Garn darf natürlich nicht stärker sein als daß es in den Nadelhaken noch leicht Platz findet, und diese Grenze wird im allgemeinen durch die für Kulierwaren erhaltenen Resultate (in Tabelle Seite 58) bezeichnet. Feineres Garn aber wird gerade zu Kettenwaren (durchbrochenen oder Filetwaren) bis zu beliebig hohen Nummern vielfach auf starken Stühlen verarbeitet.

Nach diesen allgemeinen Angaben über Garne, Stühle und Wirkwaren sollen nun die letzteren je nach ihren Herstellungsarten weiter speziell eingeteilt und betrachtet werden. Danach zerfallen die Wirkwaren zunächst in die zwei Hauptgruppen

A. die Kulierwaren und B. die Kettenwaren, denen sich noch die Verbindungen beider, C. die Kulierkettenwaren, anschließen.

A. Die Kulierwaren.

AA. Dieselben werden häufig im gewöhnlichen Verkehre nach Art der Vollendung von Gebrauchsgegenständen eingeteilt in

a) Reguläre Waren (*fashioned* oder *cleared* oder *narrowed goods; articles proportionnes*), d. s. solche Gebrauchsgegenstände, welche ihre Form und Gestalt schon während des Wirkens erhalten, und

b) Geschnittene Waren (*cut goods; articles decoupés*), d. s. solche Gebrauchsgegenstände, deren Form man aus einem größeren Warenstücke herausschneidet.

Nur selten können die Gegenstände des Gebrauches soweit fertig gewirkt werden, daß man sie unmittelbar danach verwenden kann; zumeist erfordern sie noch eine Vollendung durch das Zusammennähen ihrer einzelnen Teile. In geschnittenen Waren kann nun aber die Naht nicht die äußersten Maschen zweier Warenränder miteinander verbinden, da diese Maschen eben zerschnitten sind, sondern sie muß weiter einwärts gelegene Maschen verbinden. Dadurch erhalten die geschnittenen Waren immer stark auftragende wulstige Nähte und sind deshalb nicht so geschätzt wie die regulären Waren, in denen die Naht möglichst glatt und wenig auftragend hergestellt werden kann, da sie feste Randmaschen enthalten.

a) Reguläre Kulierwaren.

Am Handkulierstuhle werden alle Wirkwaren ebenflächig gearbeitet und später nach Erfordern zu Mantelflächen von Zylindern, Kegeln usw. zusammengenäht. Die verschiedenen Gestalten der Gebrauchsgegenstände werden dadurch erreicht, daß man die letzteren aus einzelnen Teilen zusammensetzt, und daß man die Breite dieser Teile nach Maßgabe der

verlangten Formen verändert, vermehrt oder vermindert. Vermehrt wird die Warenbreite in der Weise daß man vor Herstellung einer neuen Maschenreihe zu der alten auf einer oder auf beiden Seiten eine Schleife oder mehrere Schleifen anschlägt, d. h. die Nachbarnadeln des am Stuhle hängenden Warenstückes mit Faden umwickelt, oder auch dadurch, daß man etwa 4 Maschen am Rande um eine Nadel nach außen rückt und auf die leer gewordene Nadel die Masche der vorhergehenden Reihe aufhängt (Ausdecken; *to widen; élargir*). Vermindert wird die Warenbreite dadurch, daß man in einer Reihe die äußersten Randmaschen von den Stuhlnadeln abhebt und auf die zunächst nach innen liegenden Nadeln, welche schon Maschen enthalten, noch mit aufhängt oder aufdeckt (Mindern oder Decken der Ware; *to narrow, tickle off; diminuer*). Soll die Warenbreite sehr langsam abnehmen, so mindert man nicht in jeder Reihe, sondern in weiten Abständen und rückt die Randmasche nur um je eine Nadel weiter hinein; soll sie schneller abnehmen, so mindert man in schnellerer Folge und rückt jedesmal um zwei Nadeln nach innen. Da ferner die Randmaschen zur Naht zusammengezogen werden, welch letztere nicht stark auftragen soll, so ist es nicht erwünscht, diese Maschen schon als doppelte Maschen verwenden zu müssen; deshalb verlegt man das Mindern und auch das Ausdecken nicht auf die Randmaschen selbst, sondern um einige Maschen nach innen hinein, verschiebt also z. B. die äußersten 4 Maschen zusammen um eine Nadel oder um zwei Nadeln einwärts, sodaß nachher, wie Fig. 88, Taf. 6 zeigt, die 3. und 4. Nadel doppelte Maschen *dc* erhalten, die äußeren Maschen *ab* aber einfach bleiben. Die entstandenen Fadenanhäufungen bilden zugleich eine Verzierung der Ware. Die Instrumente, welche man zu diesen Arbeiten benutzt, sind:

1. Die Mindernadel oder Schaffnadel (*work needle; le poinçon*), d. i. ein Drahtstäbchen (Fig. 89, Taf. 6), am vorderen Ende spitz gefeilt und zu einem Haken stumpfwinklig umgebogen; mit letzterem kann man leicht zur Seite einer Stuhlnadel in eine Masche einfahren, diese aufwärts ziehen, von d Nadel abheben und auf eine andere wieder aufhängen.

2. Der Decker (*tickler; porte-poinçon;* Fig. 90 und 91, Taf. 6) ist eine kurze, mit zwei Ansätzen versehene Platte *a*, auf deren vorderem Ende einige sogenannte Decknadeln *b* (englisch: *coverers*) festgeklemmt sind. Diese Decknadeln sind Stahldrahtstäbchen, vorn spitz gefeilt, ein wenig abwärts gebogen und mit einer langen, tiefen Rinne oder Nut (Zasche) versehen. Mit dieser nach unten gekehrten Rinne kann jede Decknadel einen Stuhlnadelhaken ganz überdecken und, während sie ihn vorn niederdrückt, kann sie sich mit ihrer Spitze in die Zasche der Stuhlnadel einlegen (Fig. 92), sodaß es dem Arbeiter leicht möglich wird, mit der Hand oder mit den Platinen des Hängewerkes die rückwärts auf den Stuhlnadeln hängenden Maschen auf die Decknadeln zu schieben, sie mit ihnen nach vorn, von den Stuhlnadeln abzuziehen, zur

Seite zu rücken und auf andere Stuhlnadeln wieder aufzuhängen. I
Decker enthält so viele Decknadeln, wie man Randmaschen beim Mind
verschieben will, gewöhnlich 4 bis 6; sie stehen in derselben Teilu
wie die Stuhlnadeln, sodaß ein Decker immer nur für eine Stuhlnumm
zu verwenden ist.

3. Die Mindermaschine (*narrowing machine; la diminueu*
Fig. 93 und 94, Taf. 6) wird bisweilen auch Deckmaschine genan
es ist indes dieser Name dafür nicht zu verwenden, weil er ei
andere Vorrichtung am Stuhle (s. Seite 92), mit welcher man Wi
muster erzeugt, bezeichnet. Die einfache Mindermaschine besteht
einem Stabe *a*, welcher vor der Stuhlnadelreihe auf zwei Tragarm
so aufgelegt wird, daß man ihn nach den Stuhlnadeln hin und v
ihnen zurück bewegen kann; mit Ansatzstücken *c* führt er sich da
sicher zwischen den Armen *b*. Auf diesem Stabe liegen zwei Schien
oder Riegel *de*, welche an beiden Enden durch je eine über Räde
gehende Kette *g* verbunden sind und durch das eine Rad *f* mit d
Handgriffe *h* in entgegengesetzter Richtung zueinander bewegt werd
können. Eine mit *f* verbundene Scheibe *m* enthält am Umfan
Kerben, in welche eine Feder *n* einfällt, und welche in ihrer Teilu
die Verschiebung um je eine Nadel angeben. Die Schienen *de* trag
Decker iki_1 in der Weise verteilt, daß für je ein Warenstück
Stuhle ein Decker *i* rechts auf der Schiene *d* und ein solcher *k* lin
auf der Schiene *e* aufgeschraubt ist. Ist nun der Stuhl breit, so ka
man mehrere Warenstücke gleicher Art, z. B. mehrere Strumpflän
oder -füße, gleichzeitig an ihm wirken und kann dieselben auch
gleicher Zeit mit der Maschine mindern. Letztere enthält auf ei
Schiene alle die Decker ii_1, welche zur rechten Seite, und auf d
anderen alle diejenigen kk_1, welche zur linken Seite der Warenstü
liegen; man rückt nun die Maschine gegen die Stuhlnadeln hin, drü
ihre Nadeln durch den Handgriff *l* auf die ersteren und schiebt
Ware mit dem Hängewerke vor, sodaß die Randmaschen eines jed
Stückes auf die Decknadeln gleiten; dann verschiebt man durch
Handgetriebe *hf* die Decker um je eine oder zwei Nadeln nach d
Mitte der Warenstücke hin, legt die Decknadeln wieder auf die Stu
nadeln auf und schließt das Werk ein, zieht also dabei mit den Platin
schnäbeln die Randmaschen von den Decknadeln wieder auf die Stu
nadeln.

Mehrwandige Mindermaschinen sind auch in der Weise geb
worden, daß die Tragschiene *a* quadratischen Querschnitt hatte und
mehr als einer Seite, vielleicht an allen vier Seiten, je zwei verschiebb
Riegel mit darauf befestigten Deckern enthielt. Die Verteilung der le
teren ist dann an den verschiedenen Wänden der Mindermaschine v
schieden: an einer Wand stehen sie vielleicht so, wie man sie zum M
dern von Strumpflängen braucht, an der anderen passend für Fersen,
einer dritten für Fußspitzen usw., und man hat nur nötig, die Maschi

zu wenden, wenn man am Stuhle die eine oder andere Arbeit vornimmt. Das Gestell, auf welchem dieser Minderapparat aufruht, enthält dann extra zwei Zahnstangen mit Getriebe, welche beide durch Arme oder Einleger mit den zwei Deckerschienen verbunden werden können, welche zur Arbeit benutzt werden. Da man indes vorteilhafter die Arbeiten teilt, also auf einem Stuhle nur Strumpflängen, auf dem anderen nur Füße arbeitet, so ist diese zusammengesetztere Mindermaschine nicht wohl auszunutzen und sie hat nicht allgemeine Verbreitung gefunden.

Wenn man reguläre Waren an einem Stuhle mit dem Fadenführer arbeitet (s. Seite 29), so muß dessen Ausschub nach dem jedesmaligen Mindern der Warenbreite um so viele Nadelteilungen kürzer werden, wie die Größe der Minderung beträgt, d. h. in der Regel um zwei Teilungen auf jeder Seite. Zu dem Zwecke ist bisweilen mit je einer Deckerschiene ein Arm verbunden, welcher, der eine auf der rechten und der andere auf der linken Stuhlseite, den Fadenführerweg begrenzt; beide Arme rücken nun auch während des Minderns mit den Deckern enger zusammen und verkürzen folglich den Ausschub des Fadenführers. Oder es ist auf jeder Stuhlseite in der Gleitbahn des Führers ein Getriebe eingelagert, in welches eine Zahnstange greift; letztere wird nach dem jedesmaligen Decken vom Arbeiter mit der Hand um einen Zahn fortgeschoben und der Fadenführer stößt nun an sie um einen Zahn, d. s. zwei Nadelteilungen, früher an.

Über die Formen der verschiedenen Gebrauchsgegenstände sowie über die Erreichung derselben während des Arbeitens auf den verschiedenen Stühlen soll in einem späteren Kapitel (IV, 2. Teil) gesprochen werden.

b) Geschnittene Kulierwaren,

mit denen geschnittene Kettenwaren gleichzeitig erwähnt werden können, da es in Kettenwirkerei reguläre Warenstücke nicht geben kann (Seite 99, oben), werden 1. mit der Hand aus größeren Warenstücken ausgeschnitten, entweder nach Zeichen, welche man während des Wirkens in der Ware anbringt (Laufmaschen, übergehängte Maschen usw.) oder nach aufgedruckten Zeichnungen und aufgelegten Mustern und Schablonen;

2. sie werden durch scharfe Schneidstempel ausgeschlagen, oder

3. durch Schneidformen in Schrauben- oder Kniehebel- oder Exzenterpressen ausgepreßt. Diese Schneidformen, an denen Stahlmesser die Schneidkanten bilden, werden auf die untere Platte der Presse gelegt, die Messer nach oben gerichtet, der Stoff kommt in mehreren (z. B. 12) Lagen darüber und wird von einem Blocke aus Holz oder Guttapercha überdeckt. Die Presse enthält entweder eine steile, zweigängige Schraubenspindel, welche einen zweiarmigen Hebel mit Schwungkugeln trägt und die Preßdecke hinabdrückt, oder eine Welle mit Exzentern und Zugstangen, welche die Preßdecke herabziehen, oder endlich eine Kniehebelverbindung, durch welche die Unterplatte der Presse gegen die festliegende Preßdecke aufwärts gedrückt wird.

Über die Formen geschnittener Warenstücke soll im vierten Kapitel, zweiter Teil weiter gesprochen werden.

BB. Nach Art der Maschenform und Maschenzusammensetzung (Fadenverbindung) ist die Kulierware einzuteilen:

a) in glatte Kulierware (*plain frame work knitting*, *plain goods; tricot uni*);

b) in gemusterte Kulierware (Wirkmuster; *fancy goods; tricot à dessin*).

a) Die glatte Kulierware.

Wenn die bei der Maschenbildung Seite 16 besprochene einfachste Fadenverbindung gleichmäßig durch die ganze Ausdehnung des Warenstückes sich zeigt, so nennt man dieses Stück: glatte Kulierware.

In derselben liegen, wie die Fig. 22, Taf. 1 und besser noch Fig. 145, Taf. 7 ergibt, alle bogenförmigen Nadel- und Platinenmaschen *ab*, *cd*, *ef* usw. auf einer Warenseite, der linken oder Rückseite, obenauf, und alle mehr oder weniger langen, geraden Verbindungsstücke je einer Nadelmasche mit einer Platinenmasche, die Seitenteile *bc*, *de*, *fg* usw., liegen auf der anderen Warenseite, der rechten oder Vorderseite, obenauf. Wenn die Ware nicht ausgespannt wird, so zeigt ihre rechte Seite das Aussehen wie Fig. 148 und ihre linke Seite das von Fig. 147 oben; spannt man aber ein Warenstückchen, welches man mit beiden Händen hält, möglichst gleichmäßig nach allen Seiten hin aus, so sieht man die Fadenverbindung deutlicher, und zwar so wie Fig. 145 sie zeigt. Alle folgenden Zeichnungen von Fadenverbindungen sind Bilder der Warenrückseite; zur Untersuchung von Waren ist es vorteilhaft, dieselben gleichmäßig ausgespannt gegen das Licht so zu halten, daß die Warenrückseite dem Beobachter zugekehrt ist; es ergibt dies dieselbe Lage, in welcher die Ware während der Herstellung dem Arbeiter gegenüber am Stuhle hängt, wie aus den Vorgängen der Maschenbildung hervorgeht (Fig. 22, Taf. 1).

In glatter Ware stellt man bisweilen während des Arbeitens derselben am Handstuhle eine Futterdecke (*lining*) her durch folgende zwei verschiedene Verfahrungsarten:

1. Man hängt in Zwischenräumen von 2 bis 4 Reihen, nachdem die Ware auf den Nadelschäften nach hinten geschoben, aber nicht durch die Platinen eingeschlossen ist, eine Lage Woll- oder Baumwollfasern in die Nadelreihe ein in der Weise, daß man ein Vlies gekrempelter Wolle oder Baumwolle mehrfach zusammenlegt und damit mehrmals durch die Nadelreihe hindurchstreicht, sodaß auf der letzteren die Fasern in ungefähr gleichmäßiger Dichte hängen bleiben; diese Fasern bringt man durch Einschließen des Werkes mit der eben fertig gewordenen Maschenreihe zusammen, kuliert dann eine neue Reihe und schlägt über diese die alte Reihe mitsamt den Faserlagen ab; letztere werden von den Platinen-

maschen der neuen Reihe gehalten und bilden eine pelzartige Decke auf der Warenrückseite. Man nennt die Ware Pelz- oder eingekämmte Ware (*fleecy hosiery*).

2. Eine andere Art Futter erhält man dadurch, daß man nach je zwei oder mehreren Maschenreihen einmal eine Langreihe *a* (Fig. 97, Taf. 6) kuliert, die langen Schleifen vor unter die Nadelhaken bringt, dort mit einem Rechen, dessen Zähne Haken *b* bilden, auffängt, festhält und durch Einschließen des Hängewerkes hinter zur alten Ware *c* schiebt. Kuliert man hierauf eine neue Reihe von der gewöhnlichen Länge und schlägt über dieselbe die alte Reihe und die in den Haken gehaltenen langen Schleifen ab, so bleiben letztere mit in den neuen Maschen hängen, sie bilden selbst mit Maschen, und zwar solche, welche ungewöhnlich lange Platinenmaschen enthalten; diese aber stehen auf der Warenrückseite heraus. Man nennt die Ware Plüsch (*plush; la peluche*) oder deutlicher Handstuhl-Kulierplüsch, da die Wirkerei noch weitere Plüscharten liefert, und verwendet sie entweder so wie sie vom Stuhle kommt oder rauht die Rückseite. Die in regelmäßigen Zwischenräumen herzustellenden Langreihen erreicht man auch wohl in der Weise, daß man als Plüschreihe oder Futterreihe Schleifen von der gewöhnlichen Länge kuliert und vor unter die Nadelhaken schiebt, sie dort aber mit einem Rechen auffängt und straff zieht, welcher nur halb so viele Nadeln enthält wie die Reihe Maschen hat, welcher also mit seinen Haken nur eine Schleife um die andere umfaßt und die zwischenliegenden Schleifen beim Anspannen ganz aufzieht. Die Plüschhenkel reichen dann immer über je zwei Nadeln und hängen in je einer Lücke um die andere herab; sie werden weiterhin ebenso, wie oben gesagt wurde, mit der Ware verbunden, stehen auch auf der Rückseite lang vor, sind aber nur in halb so großer Anzahl wie oben angegeben vorhanden und können, da sie nicht so oft mit der gewöhnlichen Maschenreihe verbunden sind, sondern immer über je zwei alte Maschen hinwegliegen, auch leichter auf- und herausgezogen werden. Die Warenvorderseite läßt leicht Langstreifen von je zwei Maschen Breite erkennen, da die Plüschhenkel in jeder 2., 4., 6. Maschenlücke hängen und diese Lücken etwas erweitern.

Eine Unterbrechung der Gleichförmigkeit ist in glatter Ware nur möglich durch Verwendung verschiedenfarbiger Fäden, also durch Herstellung von

3. Farbmustern (*fancy colours*). Dieselben sind aber in verschiedener Weise zu erreichen:

aa) Das Garn kann in ein und demselben Faden verschieden bedruckt oder gefärbt sein.

bb) Man kann Fäden von verschiedenen Farben in den aufeinander folgenden Reihen verwenden, sodaß man nach jeder Reihe oder nach je einer Anzahl Reihen die Farbe wechselt; man erhält dann sogenannte Ringelware (*striped goods; tricot rayé en laize* oder *en travers*).

cc) Es ist weiter möglich, mehrere Fäden von verschiedenen Farben

in ein und derselben Reihe zu verwenden, sodaß man jeden Faden nur über einen Teil der Nadelreihe legt und kuliert, wie Fig. 98, Taf. 6 angibt. Kommt dabei derselbe Faden in allen Reihen immer wieder auf dieselben Nadeln zu liegen, so wird die Ware langgestreift (im Gegensatze zur obigen quergestreiften oder Ringelware), kommt er aber in den folgenden Reihen auf andere, vielleicht auf mehr oder weniger Nadeln in der Breite der Fontur zu liegen, so bedecken die einzelnen Farben in der Warenfläche Stücke von irgendwelchen Formen, als: Quadrate, Dreiecke usw., und die Ware heißt dann im allgemeinen Jacquardware (*Diamond work*). Da man es bei Herstellung derselben möglicherweise mit einer ziemlich großen Anzahl von Fäden zu tun hat, so benutzt man dazu Fadenführerapparate, welche, ähnlich wie die Kettenmaschinen des Kettenstuhles, die Fäden in Lochnadeln führen, durch einzelne Handgetriebe seitlich zu verschieben und beliebig zu heben und zu senken sind. Ein solcher Apparat, in manchen Gegenden Jacquardapparat genannt, enthält in der Regel zwei Schienen mit Lochnadeln, und jede derselben führt und legt eine Sorte Fäden über bestimmte Teile der Nadelreihe.

dd) Man kann ferner mehrere Fäden in einer Reihe so verwenden, daß man ein und denselben Faden mehrmals an verschiedenen Stellen über die Nadeln legt und an anderen Stellen, an denen er nicht Maschen bilden soll, unter den Nadeln hinführt (Fig. 99, Taf. 6). Man arbeitet z. B. mit einem schwarzen und einem weißen Faden (*s* und *w*), legt den schwarzen über die ersten 6 Nadeln und den weißen unter dieselben, dann den letzteren über die nächsten 6 Nadeln und den ersteren unter diese usw., so erhält man Reihen von abwechselnd 6 schwarzen und 6 weißen Maschen nebeneinander liegend. Man nennt diese Muster im allgemeinen unterlegte Farbmuster.

Wenn hierbei die Farbenlagen über und unter den Nadeln in kurzen Zwischenräumen, also nach wenig Nadeln wechseln, so wird jeder Faden oft um die Nadeln herumgebogen und er würde, wenn man ihn in der Weise über die ganze Nadelreihe legen und dann kulieren wollte, sich schwer durch all die Biegungen nachziehen lassen und leicht zerreißen; man muß daher das Legen des Fadens und das Kulieren auf kurze Strecken hintereinander vornehmen. Zur Erleichterung des Fadenlegens teilt man sich dabei die Nadelreihe durch ein an die Presse geschraubtes, in der unteren Kante gezahntes Blech, welches beim Herabdrücken der Presse mit seinen Zähnen manche Nadeln niederdrückt und in seinen Lücken andere hochstehen läßt, sodaß man zwischen beiden Sorten den geradegestreckten Faden einlegen kann, worauf eine Schiene zwischen die Nadeln geschoben, die Presse entfernt, der Faden kuliert und nun auch die Schiene wieder entfernt wird.

ee) Weiter sind Farbmuster in glatter Ware dadurch zu erreichen, daß man zwei Fäden zugleich über die Nadeln legt, aber so, daß möglichst genau der eine hinten, der andere vorn auf den Nadeln liegt (Fig. 95

und 96, Taf. 6); werden sie beide vorsichtig zu Schleifen kuliert und zu Maschen verarbeitet, so kommen die Maschen des hinteren Fadens *s* auf der Warenvorderseite obenauf zu liegen und verdecken die Maschen des vorderen Fadens *b*, welche man vorherrschend auf der Warenrückseite sieht. Ist also der vordere Faden weiß und der hintere schwarz, so sieht die Warenvorderseite schwarz und die Rückseite weiß aus. Man nennt die Ware dann plattiert (weiß ist mit schwarz plattiert; *Plated work; tricot broché*). Es wird dies sowohl in der eben angegebenen Weise, verschiedene Farben in der Ware abwechselnd vor und zurück zu legen, als auch zu dem Zwecke vorgenommen, Fäden von verschiedenem Materiale und gleicher Farbe sich gegenseitig überdecken zu lassen, z. B. man verarbeitet gleichfarbig einen Seiden- und einen Baumwollfaden zusammen und legt den ersteren *s* hinter den letzteren *b*, so wird die Ware auf der Vorderseite seidenglänzend erscheinen, auf der Rückseite aber nur Lagen von Baumwollfäden zeigen, und man hat dann Baumwolle mit Seide plattiert. Verwendet man zu dieser Arbeit einen Fadenführer am Stuhle, so enthält derselbe am unteren Ende zwei Öre oder zwei Öffnungen hintereinander, welche beide Fäden führen und so legen, daß immer der eine hinter dem anderen auf den Nadeln bleibt.

Damit die beiden Fäden *b* und *s* (Fig. 96) während des „Vorbringens“ sich nicht gegeneinander verschieben, also *s* immer hinten bleibt, so hat man auch versucht, die kulierende Platinennase *n* in zwei Teile zu teilen oder der Platine eine doppelte Nase oder zwei Nasen nebeneinander zu geben und jeder den ihr gehörigen Faden genau unterzulegen.

ff) Endlich stellt man Farbmuster in glatter Ware auch nach dem Wirken in den fertigen Warenstücken oder Gebrauchsgegenständen her durch Aufdrucken mit Farbe und Formen oder durch Aufnähen von Verzierungen. Letzteres Verfahren nennt man Sticken oder Brodieren oder Bordieren (*Embroidering* oder *Chevening; broder*) bei Plattstichen und Tambourieren bei Maschenstichen.

b) Die gemusterte Kulierware.

Alle Abweichungen der Fadenlagen und Maschenformen von denen der glatten Ware (Seite 66), mögen sie nur an einzelnen Stellen eines Warenstückes oder auf dessen ganzer Ausdehnung vorkommen, nennt man Wirkmuster. Man erhält dieselben entweder schon während der Herstellung der einzelnen Maschenreihen durch unregelmäßige Maschenbildung auf einzelnen Nadeln oder auch nach Beendigung je einer oder mehrerer Reihen durch Forthängen, Ausziehen oder sonstiges Verändern der entstandenen glatten Maschen.

Enthält ein Warenstück nur an einzelnen Stellen Wirkmuster, so bilden dieselben entweder Erhöhungen und Fadenanhäufungen oder Öffnungen in der Warenfläche; bisweilen sind mit ihnen zugleich Farbmuster verbunden. Ihre Herstellung kann nicht auf dem gewöhnlichen Kulierstuhle für glatte Ware allein erfolgen, sondern erfordert zu diesem

sogenannten glatten Stuhle noch verschiedene Vorrichtungen, mit denen man entweder während des Wirkens die Maschenbildung auf einzelnen Nadeln oder nach einer Reihenbildung die Lage einzelner Maschen oder Maschenteile ändert. Diese Vorrichtungen pflegt man allgemein mit dem Namen „Maschinen“ zu bezeichnen, und nach ihnen nennt man auch die Stühle nicht mehr glatte, sondern Maschinenstühle (*fancy frames*) und auch wohl die Wirkmusterware Maschinenware. Solcher sogenannter Maschinen sind folgende fünf zu unterscheiden, mit denen man auch fünf verschiedene Wirkmuster herstellt.

1. Die Ränder- oder Fangmaschine für Rechts- und Rechtsmuster.

Eine Nadelreihe *b* (Fig. 100, 101 und 102, Taf. 6) von ganz gleicher Einrichtung mit der Stuhlnadelreihe *a* ist vor und unterhalb letzterer an die Stuhlnadelbarre in folgender Weise angehängt: Die Maschinennadeln *b* stehen ungefähr vertikal zwischen den Stuhlnadeln; sie sind durch Bleie auf eine Schiene *c*, die Maschinennadelbarre, festgeklemmt, und diese hängt drehbar in zwei Hängarmen *d*, welche wiederum drehbar an den Hebeln *e* hängen. Letztere haben ihre Tragbolzen *f* auf der Stuhlnadelbarre *g*, sind nach rückwärts verlängert und durch einen Querstab *h* vereinigt, von welchem ein Zugdraht abwärts führt zu einem Fußtritthebel im Stuhlgestell. Durch diese Verbindung kann der Arbeiter die Maschine mit dem Fuße heben, sie fällt durch ihre eigene Schwere, und mit den Händen kann er sie vor- und rückwärts schieben (um *i* schwingend) oder auch um ihre Längsachse drehen, oder endlich auch in deren Richtung seitlich um eine Nadelteilung verschieben, da sie in der Regel mit langen Zapfen *k* (Fig. 101) in den Hängarmen *d* liegt und von einer in Einschnitte des Zapfens fallenden Feder in jeder Lage sicher gehalten wird. Beim Verschieben in der Längsrichtung ist diese Feder mit den Fingern zurückzudrücken.

Gewöhnlich stehen die Maschinennadeln *b* in einer solchen Höhe gegen die Stuhlnadeln, daß ihre Köpfe wie in Fig. 100 ein kleines Stück über die Reihe von *a* emporreichen; sie werden in dieser Lage gehalten durch zwei Unterlagen *l*, von denen je eine auf jeder Seite unter den Traghebeln *e* liegt. Zieht der Arbeiter mittels eines Fußtritthebels durch mn_1 no (Fig. 101 und 102) das Stück *l* aus seiner Lage, also unter *e* heraus, so sinkt die Maschine so tief, daß ihre Nadeln mit den Köpfen ein Stück unter der Stuhlnadelreihe stehen.

Diese Ränder- oder Fangmaschine kommt nun bei Herstellung einer Maschenreihe in folgender Weise mit zur Verwendung: Jede Maschinennadel *b* steht zwischen zwei Stuhlnadeln *a*, deren Lücke in der Regel etwas größer ist als im glatten Stuhle (s. Seite 55), also weiter wie der Durchmesser der Nadel (Numerierung der Ränderstühle s. Seite 73), da die Maschinennadel, welche vorläufig als gleichstark mit der Stuhlnadel

angenommen werden soll, in der Lücke leicht zu verschieben sein muß auch an den durch das Eindrücken der Nuten (Zaschen) breiteren Nadelstellen. Die Maschinennadel steht immer vor der Platine, sie erhält nicht neben ihr in der Lücke Platz. Wird nun zu Anfang einer neuen Reihe die alte Maschenreihe eingeschlossen, so legt der Arbeiter auch die Maschinennadeln mit hinter die Stuhlnadeln, unter die Kehlen der Platinen, welche zu dem Zwecke sehr hoch ausgeschnitten sind. Dabei legen sich die vertikalen Arme p (*the knockers*) der Maschine, die sogenannten Stemmer, an Führungsbleche q, welche im Hängewerke zwischen Platinenbarre und Platinenschachtel befestigt sind, und bestimmen durch die Formen von q auch beim Senken des Werkes die richtige Stellung der Maschine, derart, daß ihre Nadeln immer vor den Platinen und nicht neben ihnen stehen. Hierauf sind zunächst alle Arbeiten zur Bildung einer glatten Maschenreihe am Stuhle vorzunehmen: es wird also der Faden über die Stuhlnadeln gelegt, tief kuliert, verteilt, die Schleifen werden vorgezogen, die Stuhlnadeln wie gewöhnlich gepreßt, die alten Maschen aufgetragen und abgeschlagen, sodaß zunächst eine Maschenreihe am Stuhle, eine Stuhlreihe, fertig wird. Da aber die Maschinennadeln, hinauf bis über die Stuhlnadeln reichen, so werden sie beim Abschlagen der hinter ihnen hängenden alten Ware von dieser mit vorgeschoben, sie stehen zwischen der alten Ware s und den neuen Platinenschleifen r (Fig. 100), und es liegt je eine Platinenmasche der neu kulierten Reihe r vorn quer über eine Maschinennadel hinweg (wie r_1 in Fig. 103). Der Arbeiter hebt nun die Maschine und senkt sie wieder, sodaß ihre Nadelhaken sich in die Schleifen r_1 einhängen (Fig. 103) und folglich die Platinenmaschen der Stuhlreihe zugleich die neuen Schleifen für die Maschinennadeln bilden, ohne auf denselben kuliert worden zu sein. Diese Schleifen r_1 werden aber auf den Maschinennadeln auch zu einer neuen Maschenreihe weiter verarbeitet.

Zu dem Zwecke denke man sich die alte Ware als nicht bloß an den Stuhlnadeln, sondern abwechselnd mit einer Masche an einer solchen und mit der nächsten an einer Maschinennadel hängend und bringe nun die Reihe der letzteren in eine solche Höhe, daß die Schleifen r_1 in den Haken der Nadeln und die alten Maschen s_1 der straff abwärts gezogenen Ware unter den Hakenspitzen hängen. Diese Stellung ist am gewöhnlichen Ränderstuhle eben bestimmt durch die Dicke der Arme l, auf welchen die Traghebel e aufruhen; in derselben kann aber der Arbeiter die Maschinennadelhaken zupressen, indem er mit den beiden Daumenfingern die an den Armen t und t_1 drehbar hängende Preßschiene u aufhebt, darauf mit den Spitzfingern die Stemmer p (Fig. 100) rückwärts erfaßt und so die Presse an die Maschinennadeln scharf andrückt. Während des Pressens ist ferner durch Verschieben der Hebel $o\,n\,n_1\,m$ (Fig. 102) die Maschine zu senken, sodaß ihre zugepreßten Nadelspitzen in die alten Maschen s_1 (Fig. 103) einfahren und letztere somit aufgetragen

werden. Darauf ist die Presse zu entfernen und die alte Ware durch eine zwischen ihr und der Maschine liegende Blechschiene *v*, das sogenannte Abschlagblech oder Scheuerblech (*slide, blade, work bar*), entweder mit den Händen oder durch einen Fußtritthebel aufwärts zu schieben, bis die alten Maschen nach oben von den Nadeln abgleiten oder abgeschlagen werden. Sie fallen dabei rückwärts über die Nadelköpfe in die Schleifen hinein (Fig. 104), und letztere bilden nun auch eine neue Maschenreihe auf den Maschinennadeln, die sogenannte Maschinenreihe. In der Breitrichtung der Ware wechselt, wie sich hieraus ergibt, immer je eine Stuhlmasche mit je einer Maschinenmasche ab, und die Ware hängt in der Tat in jeder Reihe abwechselnd mit einer Masche an einer Stuhl- und mit einer nächsten an einer Maschinennadel; denn aus jeder kulierten Schleifenreihe entsteht eine Maschenreihe am Stuhle und eine solche auf der Maschine, und beide zusammen bilden eine Reihe des Warenstückes. Beide Arten von Maschen liegen vertikal aufwärts gerichtet am Stuhle nebeneinander und in der freiliegenden Ware mehr hintereinander, da sich die Maschen jeder einzelnen Reihe für sich eng aneinander legen. Jede Stuhlmasche wird beim Abschlagen mit ihrem oberen Bogenstücke nach dem Arbeiter hingeschoben und legt sich vor die Seitenteile der folgenden neuen Masche; sie ist, wie gewöhnlich in glatter Ware, nach links abgeschlagen; dagegen wird jede Maschinenmasche beim Abschlagen vom Arbeiter hinweggeschoben, ihr oberes Bogenstück kommt hinter die Seitenteile der nächsten neuen Masche zu liegen, sie ist nach rechts abgeschlagen. Fig. 146, Taf. 7 zeigt die Fadenverbindung der gleichmäßig nach allen Seiten ausgespannten Ware; in jeder Reihe wechselt eine Stuhlmasche *a*, welche nach links oder vorwärts abgeschlagen erscheint, mit einer Maschinenmasche *b*, welche nach rechts oder rückwärts abgeschlagen ist; denn alle Bogen *a* liegen vorn, über den Seitenteilen *c*, und alle Bogen *b* liegen hinten oder unter den Seitenteilen *d*. Da während des Wirkens die Ware durch starken Zug abgezogen werden muß, so ziehen sich die sämtlichen Maschinenmaschen *b* eng aneinander auf einer Warenseite und drängen die Stuhlmaschen *a* zurück auf die andere Warenseite, wo dieselben ihrerseits wieder dicht zusammenrücken. Alle Maschinenmaschen *b* sind aber rechts abgeschlagen und zeigen, vom Arbeiter aus gesehen, ihre geraden Seitenteile *d* oben aufliegend, folglich geben sie nach Seite 66, wenn sie dicht aneinander rücken, das Bild der Vorder- oder rechten Seite von glatter Ware; ebenso zeigen auf der vom Arbeiter abgewendet hängenden Warenseite alle eng aneinander gerückten Stuhlmaschen *a* ihre Seitenteile *c* oben aufliegend und ergeben auch da das Bild der Vorder- oder rechten Seite von glatter Kulierware. Das erhaltene Gewirke erscheint also auf beiden Seiten wie glatte Kulierware, und zwar wie die rechte Seite derselben; man nennt es deshalb Rechts- und Rechtsware oder als Wirkmuster „Rechts- und Rechtsmuster"; es erscheint ferner wie aus zwei Warenstücken, die mit den Rückseiten aneinander liegen, zusammen-

gesetzt und heißt deshalb wohl auch „doppelflächige Ware". Genau besehen und namentlich im ausgespannten Zustande wechselt natürlich wie in Fig. 146 auf jeder Seite in jeder Reihe eine Rechts- mit einer Linksmasche ab. Durch das Stricken erhält man dieselbe Ware, wenn man abwechselnd eine Masche „glatt" und eine Masche „verwendet" strickt. Die Rechts- und Rechtsware entsteht also dann, wenn man aus jeder kulierten Schleifenreihe zwei Maschenreihen, eine am Stuhle und die andere an der Maschine, arbeitet; deshalb werden lange Schleifen kuliert und die langen Platinenmaschen der Stuhlreihe zu den Maschinenmaschen verwendet. Hieraus sieht man aber leicht, daß der Faden in einer Maschenreihe erheblich öfter umgebogen ist: er entwickelt also auch in der fertigen Ware einen höheren Grad von Biegungselastizität als in glatter Ware; man verwendet daher die Rechts- und Rechtsware zu denjenigen Stücken der Gebrauchsgegenstände, welche eng an den von ihnen bekleideten Körperteilen anliegen sollen, also zu Randstücken der Socken, der Ärmel, der Hosenbeine, und man nennt sie deshalb auch Ränderware (*ribbed goods; tricot à côtes* oder *côte anglaise*) und danach endlich die beschriebene Vorrichtung auch „Rändermaschine" (*rib machine* oder *derby rib machine; la seconde fonture* oder *le petit metier*) sowie den ganzen Wirkstuhl endlich Ränderstuhl.

Für die Einrichtung und Handhabung dieser Rändermaschine ist nun noch folgendes nachzuholen:

Das Einschließen der alten Ware in die Kehlen der Platinen erfolgt im Ränderstuhle (*rib frame; métier à double fonture*) immer am hinteren Nadelschafte: man schiebt dazu die Ware mit den Maschinennadeln nach hinten bis an die Platinen und senkt dann diese mit ihren Kehlen vertikal herab.

Das Abschiebblech (v Fig. 100) führt sich zu beiden Seiten der Maschine in Nuten, ruht auf einer Querleiste auf und enthält zwei vorstehende Zapfen v_1, an denen es der Arbeiter mit den Fingern hebt und senkt, oder welche durch Schnuren oder Ketten mit Hebeln verbunden sind, wenn das Heben des Blechstückes durch einen Fußtritthebel vermittelt wird. Das Pressen der Maschinennadeln erfolgt in manchen Handstühlen nicht durch eine besondere Maschinenpresse, wie oben beschrieben wurde, sondern durch die Stuhlpresse selbst. Es ist dann Vorkehrung getroffen dafür, daß der Arbeiter die Maschine, während ihre Nadeln in der Stellung zwischen neuen Schleifen und alten Maschen von der herabkommenden Preßschiene getroffen werden, mit Armen an die Platinenschachtel des Hängewerkes anstemmen und mit einem Handhebel gegen die Presse andrücken kann. Letztere enthält für das Pressen der Maschinennadeln eine Schiene vorn aufgenietet, während ihre hintere Kante die Stuhlnadeln preßt.

Die Feinheitsnummer der Ränder- oder Fangstühle wird allgemein genau so angegeben wie die der glatten Stühle (s. Seite 14); es bedeutet

also in Sachsen die Stuhlnummer immer die Anzahl Nadelteilungen der Stuhlnadelreihe, welche zusammen die Länge eines sächsischen Zolles (oder nach metrischer Numerierung die Länge von 100 Millimetern) betragen. Die Maschinennadelreihe hat dann natürlich genau dieselbe Nummer, da ihre Nadelteilung, d. i. Nadelstärke und Weite der Lücke, genau gleich der der Stuhlreihe sein muß. Bisweilen findet man aber auch die Nummer der Ränderstühle so angegeben, daß sie die Summe der Nadelteilungen in Stuhl und Maschine zusammengenommen bedeutet, welche 1″ sächs. betragen; sie ist dann natürlich doppelt so hoch als im vorigen Falle. Um jedes Mißverständnis verschiedener Angaben zu vermeiden, so rate ich zu der folgenden Bezeichnungsweise: Man gebe durch die Nummer sowohl die Anzahl Nadelteilungen des Stuhles als auch die der Maschine an, sodaß z. B. ein 2 × 10 (2 mal 10) nädliger Stuhl ein solcher ist, welcher in Stuhlreihe sowohl als auch in der Maschinenreihe je 10 Nadelteilungen auf 1″ sächs. enthält: ebenso hätte hiernach ein 2 × 5 nädliger Fangstuhl 5 Nadelteilungen auf 1″ im Stuhle sowohl als auch in der Maschine. In England bezieht sich die Stuhlnummer des Ränderstuhles immer nur auf eine Nadelreihe.

Das Verhältnis zwischen Nadelstärke und Lückenweite pflegt in Ränder- oder Fangstuhlen etwas anders zu sein als in glatten Stühlen. In letzteren ist für feinere und mittelstarke Nummern die Nadelstärke gleich der Lückenweite, also $n = l = \frac{1}{2} t$ (s. Seite 55); in Ränderstühlen aber muß doch die Maschinennadel n_1 in der Lücke l sich bequem bewegen können, auch an den Stellen, an welchen Stuhl- und Maschinennadeln durch die Zaschen etwas verbreitert sind; deshalb ist hier die Lücke l größer als der Durchmesser n der Nadel zu wählen, oder es fallen die Nadelstärken feiner aus als die Lücken und feiner als dies im glatten Stuhle der Fall ist. Bei starken Stuhlnummern wird dieser Unterschied erheblich größer als bei feinen, sodaß also z. B. starke Fangstühle sehr weite Lücken und dünne Nadeln zeigen; in diesen Fällen sind Stuhl- und Maschinennadeln gleich stark. In mittelstarken und feinen Ränderstühlen wählt man dagegen die Lücken der Stuhlnadelreihe gleichweit mit der Stärke der Stuhlnadeln und stellt die Maschinennadeln aus feinerem Drahte her, neuerdings sehr oft aus Flachdraht, damit sie bequem in den Lücken zu bewegen sind.

Sind die Maschinennadeln feiner als die Stuhlnadeln, so fallen auch ihre Maschen etwas schmäler aus als die Stuhlmaschen, und es unterscheidet sich dann durch die Maschenbreite die Stuhlseite der Ware von ihrer Maschinenseite. Dieser Unterschied wird aber noch dadurch verstärkt, daß in der Regel die Maschen der Stuhlseite ungleich lang ausfallen, sowie daß sie unrein oder unvollständig abgeschlagen werden und deshalb die Maschinenseite viel gleichmäßiger und schöner aussieht und auch beim Gebrauche als Außenseite der Warenstücke benutzt wird. Die Entstehung dieser mangelhaften Gleichförmigkeit der Stuhlmaschen ist in folgender Weise zu erklären:

Durch das Abschlagen der alten Maschinenreihen mit der glatten Kante des Abschiebbleches werden alle alten Maschinenmaschen gleichweit von den Nadeln abgedrängt, sodaß alle neuen Maschen gleichlang entstehen müssen. Am Stuhle hingegen werden die alten Maschen durch die Platinen über die Nadeln vorgeschoben und abgeschlagen; diese Platinen werden oben in den Nieten der Bleie und unten in der Platinenschachtel gehalten, sie werden an beiden Stellen während des Arbeitens locker durch Eindrücken in die Nieten und in die Wände der Platinenschachtel, und es geschieht dies nicht in allen Stücken gleichmäßig, da die Härte der Bleche nicht überall dieselbe sein kann. Deshalb ist es nicht zu vermeiden, daß einzelne Platinen beim Abschlagen weiter nach vorn reichen und ihre Maschen weiter vor die Nadelköpfe schieben als andere; dadurch aber werden endlich von den kulierten Schleifen ungleich lange Stücke zu Maschen hinweggenommen und die Stuhlmaschen entstehen ungleich lang. Man könnte nun freilich gegen eine solche Erklärung einwenden, daß auch am glatten Kulierstuhle das Abschlagen in derselben mangelhaften Weise durch die Platinen erfolgt und auch die glatte Ware deshalb ungleichmäßige Maschenlage zeigen müsse. Davon ist indes nur die erstere Angabe richtig, während die letztere Vermutung deshalb nicht erfüllt wird, weil in glatter Ware je zwei Nachbarmaschen nur durch ihre kurze Platinenmasche verbunden sind und sich leicht gegeneinander verziehen und ausgleichen — während in der Ränderware zwischen je zwei benachbarten Stuhlmaschen erst die Maschinenmasche liegt, welche aus den langen Platinenmaschen der ersteren gebildet worden ist, sodaß zwei Stuhlmaschen sich nicht gegenseitig ausgleichen können, sondern so wie sie entstehen auch beim Anspannen oder Verziehen der Ware bleiben müssen. Während des Abschlagens der Maschinenreihe wird die Ware durch das Abschlagblech gehoben, und dabei geschieht es sehr leicht, daß einzelne, vorher abgeschobene Stuhlmaschen wieder auf ihre Stuhlnadeln sich aufschieben und ihre Fäden durch die wieder vorgehenden Platinen nicht gänzlich zurückgebracht werden, sondern teilweise auf den Nadeln bleiben, also ein unvollkommenes Abschlagen der Stuhlreihe und unregelmäßiges Aussehen der Stuhlseite der Ware veranlassen. Neue Stühle, in denen die Platinen noch sicher gehalten werden, liefern Ränder mit größerer Gleichförmigkeit in der Länge der Maschen als alte, höchstens daß wegen des Stärkenunterschiedes zwischen Stuhl- und Maschinennadeln die Stuhlmaschen breiter sind als die Maschinenmaschen und das Abschlagen der ersteren unvollkommen geschieht, wie oben angedeutet wurde: alle Stühle aber, welche das Abschlagen beider Maschenreihen möglichst gleichförmig und vollständig sicher verrichten, wie die neueren mechanischen Stühle, namentlich Rundränderstühle mit Zungennadeln arbeiten beide Seiten der Ränderware auch ganz gleich aussehend.

Zum Beginn des Arbeitens an einem Ränderstuhle ist es nicht

nötig, wie bei glatter Ware eine erste Schleifenreihe mit der Hand „anzuschlagen" (s. Seite 8), sondern man kann sogleich aus dem über die Stuhlnadeln gelegten und am Ende gehaltenen Faden die erste Schleifenreihe kulieren, in dieselbe die Maschinennadeln einhängen und sie mit letzteren sicher halten und führen. Damit aber der Anfang des Warenstückes ein fester Rand werde, dessen Maschen später sich nicht aufziehen, und damit man ferner möglichst bald und sicher die Abzugsgewichte anbringen kann, so stellt man als Anfang der Ränderware einen kurzen Doppelrand (*welt; le rebord*) her, genau so wie man in glatter Ware nach einer Anzahl Reihen die erste Anschlagreihe mit auf die Nadeln aufhängt, sodaß doppelte Maschen entstehen, welche durch Abschlagen über die nächste Reihe verbunden werden, während das bisher gearbeitete Warenstück umgebogen oder doppelt zusammengelegt wird zum sogenannten Doppelrande oder Kopf. Im Ränderstuhle hält man nun die erste kulierte Reihe mit den Maschinennadeln fest, schiebt sie auf den Stuhlnadeln nach hinten und schließt sie dort wie alte Ware in die Kehlen der Platinen ein, arbeitet dann zwei oder drei Reihen glatt, d. h. man bildet aus den kulierten Schleifen nur Stuhlmaschen, wobei die Maschinennadeln in der ersten Schleifenreihe hängen bleiben und zur Bewegung der Ware auf den Stuhlnadeln sowie als Abzugsgewicht dienen; die folgende 3. oder 4. Reihe wird dann eine Rechts- und Rechtsreihe, die Maschinennadeln kommen wieder mit zur Wirksamkeit und verbinden die zuerst kulierten Schleifen, welche auf ihnen die Stelle einer alten Maschenreihe vertreten, mit dieser ersten Ränderreihe, sodaß ein kurzer Doppelrand entsteht. Damit aber die glatten Maschen dieses Doppelrandes nicht allzulang werden, so kuliert man die betreffenden Reihen kürzer als die späteren Ränderreihen, und zur schnellen Verstellung der Kuliertiefe enthält jeder Ränderstuhl folgende Vorrichtung (das sogenannte „Kurzreihenzeug", *star-riser*): Das hintere Ende des Wagens am Walzenstuhle (E in Fig. 63, Taf. 4) ist mit einem über dem Stuhlgestell liegenden zweiarmigen Hebel verbunden, welchen der Arbeiter am vorderen Ende niedrig oder höher einstellen und anhängen kann, sodaß im ersteren Falle der Wagen E ein Stück gehoben wird. Dabei geschieht aber genau dasselbe, was Seite 37 besprochen ist: der Wagen hebt die Schwingen und deren hintere Enden kommen höher gegen die Walzenzähne zu stehen, können also von diesen nicht mehr so hoch gehoben werden, und die vorn hängenden Platinen können folglich nicht mehr so tief kulieren. Im Rößchenränderstuhle dagegen liegen die beiden Mühleisenkästchen v_1 (Fig. 33, Taf. 2) auf zwei Hebeln, durch welche sie schnell gehoben werden können, sodaß das höher liegende Mühleisen die Schwingen und fallenden Platinen nicht mehr so tief herabfallen läßt.

Die wichtigsten Fadenverbindungen, welche man mit Hilfe der Rändermaschine am Kulierstuhle herstellt, sind:

aa) Die Eins- und Einsränderware; sie entsteht, wie

Seite 73 angegeben ist, dann, wenn man aus jeder auf den Stuhlnadeln kulierten Schleifenreihe zwei Maschenreihen bildet, eine am Stuhle und die andere auf der Maschine, wenn man also in jeder Reihe sowohl die Stuhl- als auch die Maschinennadelreihe preßt und die alten Maschen von ihnen abschlägt.

Diejenigen Rechts- und Rechtswarenstücke, welche man an Jackenärmel oder Hosen annäht (s. Seite 73), oder welche man am glatten Kulierstuhle aufstößt, d. h. mit der letzten Maschenreihe auf die Nadeln des Stuhles hängt, um an sie die Sockenlängen anzuwirken, nennt man „Ränder" (*rip tops; bord-côtes*) oder auch „reguläre Ränder". Ein solcher regulärer Rand enthält nach Skizze Fig. 105, Taf. 6 einen Doppelrand *a* wie oben beschrieben hergestellt, auch bisweilen „der gute Rand" oder „der Kopf" genannt, ferner das Stück Rechts- und Rechtsware *b*, hierauf eine Rechts- und Rechtsreihe *c* von sehr langen Maschen, die sogenannte „Langreihe" (*slack course*), welche man wegen ihrer langen Maschen leicht auf die Stuhlnadeln aufstoßen (aufschieben; *run on; rebrousser*) kann, und darüber endlich zwei oder drei Ränderreihen *d* zum Schutze der Langreihe, da die Maschen der letzteren, wenn sie das Ende bildeten, sich verbiegen und sehr schwer aufzustoßen sein würden. Die letzten Reihen *d* werden nach dem Aufstoßen des Randes aufgezogen, und in die Langreihe wird dann die erste Reihe des daran zu wirkenden „Längens" gearbeitet. Das Annähen dieser regulären Ränder an Gebrauchsgegenstände, entweder durch Handnaht oder mit Hilfe der Kettelmaschine, wird auch oft ersetzt durch das „Anketteln" (*hooking up; tourniller*): zu dem Zwecke werden Warenstück und Rand hintereinander auf die Nadelreihe eines Stuhles aufgestoßen, der Rand mit seiner Langreihe, worauf man die Schutzreihen *d* herauszieht. Schiebt man dann diese Langreihe vor in die Nadelhaken und preßt letztere, so kann man das Warenstück über die langen Maschen herabschlagen und in diese einhängen. Die langen Maschen endlich werden durch „Ketteln" je eine mit der anderen verbunden, indem man mit einer Kettel- oder Häkelnadel, von rechts nach links fortschreitend, jede folgende Masche durch die vorhergehende hindurchzieht, durch die letzte aber das Fadenende der letzten Maschenreihe schlingt und endlich alles von den Stuhlnadeln abnimmt.

Da indes in neuerer Zeit die Langreihen der Ränder nicht mehr so lange Maschen haben, daß man sie ketteln könnte (sie sehen unschön aus, wenn die Ränder aufgestoßen und die Waren an sie angewirkt werden), so stößt man Rand und Ware auf die Nadelreihe eines Stuhles auf, arbeitet darauf eine glatte Langreihe, welche beide Stücke verbindet, und kettelt endlich deren Maschen zusammen.

Während man glatte Kulierware (Fig. 147, Taf. 7) sowohl gegen die Arbeitsrichtung, von *A* anfangend, als auch in der Arbeitsrichtung selbst, von *B* anfangend, wenn die Anschlagreihe abgeschnitten ist, leicht aufziehen kann, ist dies bei Rechts- und Rechtsware (Fig. 146,

Taf. 7) nur gegen die Arbeitsrichtung, von *A* anfangend, möglich, nicht aber in der Arbeitsrichtung; denn wenn man den Faden bei *B* anziehen wollte, so würde er sich sogleich bei *xx* fest zusammenziehen, die Maschen *yy* usw. würden aber nicht aufgehen.

bb) Die sogenannte Fangware (Doppelpatent; *polka rib; double rib, cardigan stitch; tricot double, côte double, grosse côte*) entsteht dadurch, daß man abwechselnd eine kulierte Schleifenreihe nur auf den Stuhlnadeln zu Maschen verarbeitet, also preßt und abschlägt, während die Maschinennadeln davon nur ihre Henkel auffangen und dieselben mit ihren alten Maschen zu Doppelmaschen vereinigen, und daß man dann die nächste Reihe nur auf der Maschine zu neuen Maschen bildet, also deren Nadeln preßt und ihre Doppelmaschen abschlägt, während auf den Stuhlnadeln die neuen Henkel mit den alten Maschen zu Doppelmaschen vereinigt werden (Fig. 107, Taf. 6). Man pflegt die Reihe, welche neue Maschen für die Stuhlnadeln ergibt, die Stuhlreihe und jene, welche neue Maschen für die Maschinennadeln liefert, die Maschinenreihe zu nennen. Fig. 107, Taf. 6 deutet die Maschenlage nach einer eben beendeten Maschinenreihe an, und Fig. 149, Taf. 7 ist die Fadenverbindung eines Stückes Fangware. Betrachtet man letztere von der dem Arbeiter am Stuhle zugekehrten Seite, so bilden alle Maschenstäbchen *a* die Stuhlmaschen, sie sind links abgeschlagen, nach dem Arbeiter hin, zeigen also die Bogenstücke *c* oben aufliegend, und alle zwischen ihnen stehenden Maschenstäbchen *b* bilden die Maschinenmaschen, sie sind nach rechts, vom Arbeiter hinweg, abgeschlagen, daher liegen ihre Bogenstücke *d* nach unten zurück, hinter den geraden Seitenteilen *e*. Hieraus geht hervor, daß die Fangware auch auf beiden Seiten dasselbe Aussehen zeigt, aber es ist dies nicht genau das Aussehen der rechten Seite von glatter Ware, da die einzelnen Maschenstäbchen *a* auf der einen oder auf der anderen Seite wegen der zwischenliegenden geraden Henkel nicht so dicht aneinander rücken können wie in Ränderware; man bemerkt daher auf jeder Seite erhöhte Maschenstäbchen *a* oder *b* und dazwischen tiefliegende Furchen, das sind die Rückseiten der entgegengesetzt liegenden Maschenstäbchen *b* oder *a*. Man hat diese Ware Fangware genannt, vielleicht um daran zu erinnern, daß während ihrer Herstellung abwechselnd von den Stuhl- und Maschinennadeln die kulierten Schleifen nur gefangen, d. h. festgehalten und zur Bildung von Doppelmaschen verwendet werden; die Rändermaschine heißt deshalb auch Fangmaschine, und der Kulierstuhl, welcher mit derselben versehen ist, heißt ein Fangstuhl. Man kann natürlich mit dieser Vorrichtung beliebig Fang- oder Ränderware arbeiten, ihre Einrichtung bleibt im allgemeinen für beide Arten ein und dieselbe, nur die Operationen während des Arbeitens sind verschieden, und es ist über den wichtigen Unterschied noch folgendes anzudeuten:

Die Herstellung einer Stuhlreihe hat keine Schwierigkeit, da in ihr die alte Doppelmaschenreihe durch die Kehlen der Platinen gehalten und

verschoben wird; dagegen kann bei Herstellung einer Maschinenreihe die Trennung der alten Doppelmaschen von den neuen Schleifen nur durch eine vom Arbeiter geschickt ausgeführte Bewegung der Maschine erreicht werden. Die langen Platinenmaschen der kulierten Reihe, in welche die Maschinennadeln sich einhängen, müssen mit den Haken der Maschinennadeln, in denen sie liegen, ein Stück aufwärts gebogen werden, etwa wie Fig. 106, Taf. 6 angibt, um zwischen r_1 und s_1 einen freien Raum zum sicheren Pressen der Maschinennadeln zu schaffen; dabei dürfen aber nicht einzelne Henkel herabfallen unter die Spitzen der Maschinennadeln. Zur Erreichung dieser Lage senkt der Arbeiter die Maschine herab, sodaß die Henkel oben in den Hakenräumen der Nadeln liegen, hebt sie dann, indem er sie zugleich oben nach vorn drängt, um die Henkel scharf anzuspannen und sie durch die entstehende Reibung mit hochzuziehen, bis etwa ihre unteren Enden in gleicher Höhe mit der Stuhlnadelreihe liegen; dann drückt er die Maschine wenig zurück, sodaß die hochliegenden Henkel breit ausgespreizt zwischen den Nadeln sich erhalten und nun letztere rein und sicher gepreßt werden können. Dieses Vor- und Rückwärtsdrücken der Maschine zur rechten Zeit während des Hebens derselben bildet die bei Erlernung der Fangarbeit gegen die Ränderarbeit zu überwindende Schwierigkeit. Wesentlich förderlich für das sonstige Gelingen der Reihenbildung ist auch hier wie am Ränderstuhle der straffe Abzug der fertigen Ware senkrecht abwärts, welchen man durch die auf Seite 32 beschriebene und in Fig. 63 und 64, Taf. 4 gezeichnete Einrichtung einer Warenrolle mit daran hängendem Gewichte erzielt.

cc) Die Perlware oder Perlfangware (Halbpatent, französische Fange; *royal rib; tricot perlé*) entsteht durch regelmäßig wechselnde Herstellung von je einer Ränderreihe und einer Fangreihe, welch letztere gewöhnlich eine Stuhlreihe ist, also an den Stuhlnadeln gepreßt und abgeschlagen wird, während die Maschinennadeln die Henkel zur Bildung von Doppelmaschen erfassen. Die Stuhlseite der Ware zeigt dann in allen Reihen ausgearbeitete Maschen, und die Maschinenseite hat in jeder Reihe Doppelmaschen. Letztere sieht daher der Fangware ähnlich, erstere aber zeigt geringere Ähnlichkeit mit der Ränderware als man vermuten sollte, denn sie enthält abwechselnd Reihen kurzer und langer oder vielmehr breiter Maschen, weil die Fangreihen von den Henkeln der Maschinenseite Fadenlängen abgeben können an die Maschen der Stuhlseite und diese deshalb größer ausfallen als die Maschen der Ränderreihe.

dd) Die Patentränderware (*patent broad rib*), welche hauptsächlich zu Strumpflängen für Kinderstrümpfe verwendet wird, ist genau als Ränderware aufzufassen, aber ihre einzelnen Reihen enthalten die Stuhl und Maschinenmaschen nebeneinander nicht im Wechsel von je einer der ersten mit einer der zweiten Art, sondern in irgendeiner anderen Reihenfolge; z. B. es stehen zwei Stuhlmaschen dicht nebeneinander wie

in glatter Ware, ohne eine Maschinenmasche zwischen sich zu haben, und neben ihnen stehen zwei Maschinenmaschen, zwischen denen wiederum die Stuhlmasche fehlt, das würde also genau Zwei- und Zwei-Rechts- und Rechtsware geben; oder es wechseln je fünf Stuhlmaschen mit drei Maschinenmaschen, oder es sind alle Stuhlmaschen vorhanden und es fehlt je die dritte oder vierte Maschinenmasche. Man erhält solche Ware zunächst in der Weise, daß man alle Stuhlnadeln benutzt, dagegen von den Maschinennadeln je die dritte oder vierte fehlen läßt; sie entspricht dann dem letzten der obigen Beispiele: die Stuhlseite zeigt alle Maschen wie bei gewöhnlicher Ränderware, die Maschinenseite hat aber Langstreifen (in der Arbeitsrichtung liegend) von je drei oder vier Rändermaschen und einer Lücke; für die Herstellung der beliebig vielnädligen Ränderware würde weiter erforderlich sein, daß man sowohl in der Stuhl- als auch in der Maschinennadelreihe regelmäßig die Nadeln fallen läßt oder herausnimmt, welche in der Ware nicht eben Maschen bilden sollen; nur ist dabei zu bedenken, daß an den Stellen, an welchen eine Stuhlnadel fehlt, auch eine Schleife fehlen wird und die benachbarten zwei Maschinennadeln eine gemeinschaftliche breite Schleife erfassen werden, aus welcher ihre alten Maschen die für jede neue Masche erforderliche Länge beim Abschlagen sich herauszudrücken haben. Damit dies sicher geschieht, so ist es notwendig, dem Abschlagbleche der Maschine Zähne zu geben, welche zwischen die Maschinennadeln eingreifen und alle Maschen sicher abschieben sowie den Faden der für zwei Maschen gemeinschaftlichen Schleifen gleichmäßig herauszudrücken. Vorteilhafter hat sich indes für diese Fälle die folgende Einrichtung gezeigt, da in der vorigen das Abschlagen außerordentlich schwer zu erreichen ist:

Am gebräuchlichsten ist die Zwei- und Zwei-Rechts- und Rechtsware; für dieselbe fehlt in der Maschine je die dritte Nadel, der Stuhl aber enthält alle Nadeln und an seiner Presse ist eine Blechschiene befestigt, deren untere Kante zahnförmig ausgeschnitten ist, sodaß; wenn man sie auf die Stuhlnadelreihe drückt, von ihr je die dritte Stuhlnadel gepreßt wird, während je zwei Stuhlnadeln in eine Lücke der Zahnpresse treffen und nicht gepreßt werden. Diese Blechschiene ist an der Stuhlpresse auf- und abwärts verschiebbar; sie wird herabgesenkt, wenn sie wirken soll, und zwar geschieht dies nach Beendigung einer jeden Reihe in der Weise, daß man die Schleifen auf je den dritten Stuhlnadeln, welche eigentlich fehlen sollten, wieder abpreßt und abschlägt, sodaß diese Nadeln immer leer bleiben und nur zum Kulieren oder Verteilen der Schleifen vorhanden sind, damit die Maschinennadeln einzeln ihre Schleifen vorrätig finden. Die Befestigung des Preßbleches ist dieselbe wie sie auf Seite 83 für Preßmusterware angegeben wird, seine Bewegung auf- und abwärts wird durch Verbindung mit anderen Stuhlteilen (mit dem Streckwerke und mit den Unterlagen unter den Maschinentraghebeln) ohne Zeitverlust während der Bewegung der letzteren mit erreicht. Man nennt die Stühle Patentstühle oder Patenttränderstühle (*broad rib frame*).

ee) Verschobene oder versetzte Fangware oder dergleichen doppelflächige Ware überhaupt (*shogged polka rib; côte chevalée*) erhält man mit Hilfe einer um eine Nadel seitlich verschiebbaren Fangmaschine in der Weise, daß man in einer Stellung der Maschine eine Reihe, z. B. die Stuhlreihe der Fangware, arbeitet, nach dieser aber die Maschine vor die Stuhlnadeln zieht und um eine Nadelteilung zur Seite, vielleicht nach rechts, verschiebt, dann in dieser Stellung die nächste Reihe, also die Maschinenreihe, der Fangware herstellt und darauf die Maschine wieder zurücksetzt, um mit der folgenden Stuhlreihe das Spiel aufs neue zu beginnen. Bei diesem Versetzen der Maschine abwechselnd nach links und rechts werden die Maschinenmaschen aus der einen Stuhlnadellücke in die benachbarte schief gezogen und verursachen dann in der Ware eine schiefe Lage aller auf den einzelnen Stuhl- und Maschinennadeln gerad aufwärts gearbeiteten Maschenstäbchen. Stellt man z. B. in einer Lage der Maschine, vielleicht links stehend, immer die Stuhlreihe und in der anderen, rechts stehend, die Maschinenreihe her, so werden alle Maschenreihen nach links gezogen und die Maschenstäbchen der Ware liegen dann nicht mehr vertikal, sondern von rechts unten nach links oben gerichtet; wechselt man aber nach etlichen Reihen, sodaß man nun auf ein ebenso großes Warenstück alle Maschinenreihen in der linken und die Stuhlreihen in der rechten Lage der Maschine arbeitet, so wird nun auch die schiefe Lage der Maschenstäbchen gegen die frühere eine umgekehrt gerichtete sein, also von links unten nach rechts oben gehen. Solche versetzte Fangware zeigt dann die Maschen auf beiden Seiten in Zickzacklinien liegend und erscheint selbst wie aus einzelnen schiefen, im Zickzack aneinander hängenden Warenstückchen zusammengesetzt.

ff) Überkippte Fangware (*twisted polka rib*) arbeitet man in der Weise, daß man nach je einer oder mehreren Reihen die Maschine hebt und ihre Nadeln in eine horizontale Lage über die Stuhlnadeln bringt, sie in dieser Lage über eine Stuhlnadel hinweg seitlich fortrückt, dann senkt und nun entweder sie in der neuen Stellung läßt oder auch wieder vor den Stuhlnadeln in ihre ursprüngliche Stellung zurückversetzt. Jede Maschinennadel nimmt dabei die auf ihr hängende Masche mit fort und zieht sie über eine Stuhlnadel hinweg; die Ware zeigt dann auf der Maschinenseite verzogene Maschen in allen oder in einzelnen Reihen, während sie auf der Stuhlseite von dem Aussehen gewöhnlicher Fangware nicht erheblich abweicht.

gg) Links- und Linksware, auch Strickware (*pearlwork, plain knitting*) genannt (Fig. 151, Taf. 7), besteht aus einzelnen glatten Maschenreihen, derart, daß je eine links abgeschlagene Reihe *a* mit einer rechts abgeschlagenen *b* wechselt. Dieselbe Ware, mit der Hand gestrickt, wird erreicht, wenn man abwechselnd eine Reihe rechts und eine Reihe verwendet strickt. Sie ist von der Rechts- und Rechtsware insofern verschieden, als letztere in jeder Maschenreihe abwechselnd

eine einzelne Masche links und die nächste rechts abgeschlagen enthält. Man kann diese Ware am Fangstuhle arbeiten, wenn dessen Nadeln im Stuhle und in der Maschine auf der dem Haken entgegengesetzten Seite die Rinnen oder Zaschen 2 in der Nadel *u* und 3 in Nadel *b* (Fig. 103, Taf. 6) haben. Das Verfahren dabei ist folgendes:

Man hängt alle Maschen von den Maschinennadeln ab und auf die Stuhlnadeln, oder zu Anfang eines Warenstückes arbeitet man nicht einen Doppelrand, sondern schlägt an, sodaß die Maschine vorläufig ganz frei bleibt. Ist nun eine glatte Reihe am Stuhle hergestellt worden, so ist das eine solche, welche nach dem Arbeiter zu, also „links“ abgeschlagen ist. Diese fertige Reihe sucht man nun auf die Maschinennadeln zu bringen, indem man letztere mit ihren Köpfen von unten in die unteren Zaschen der Stuhlnadeln einstemmt, diese Stuhlnadeln preßt, die Ware aufträgt und abschlägt. Alle Maschen fallen nun von den Stuhlnadeln ab auf die Maschinennadeln, und erstere werden ganz frei. Nun kuliert man eine neue Reihe am Stuhle, hängt die Maschinennadeln in die Schleifen ein und arbeitet eine Maschinenreihe; dieselbe wird natürlich von dem Arbeiter hinweg gerichtet, also „rechts“ abgeschlagen, und enthält gegen die vorigen Linksmaschen nun nur „rechts“ liegende Maschen.

Die Henkel der letzteren hängen aber auch noch mit auf den Stuhlnadeln, auf welchen sie ja kuliert werden mußten; man hat daher zunächst noch die Stuhlnadeln zu pressen und die Henkel abzuschlagen. Hierauf bringt man die Ware wiederum auf die Stuhlnadeln, indem man die ganze Maschine wie einen breiten Decker (s. Seite 63) betrachtet, mit ihren Nadeln die Stuhlnadeln überdeckt, dann die Maschinennadeln, welche mit ihren Haken nach oben gewendet horizontal auf den Stuhlnadeln liegen, mit der Stuhlpresse preßt und die Ware von ihnen auf die Stuhlnadeln hinüberschiebt. So wiederholen sich die Vorgänge regelmäßig wieder und es entsteht abwechselnd eine glatte Stuhl- und eine glatte Maschinenreihe. Wird die Links- und Linksware in Wolle oder harter Baumwolle ausgeführt, so ziehen sich die einzelnen Maschenreihen eng aneinander in der Weise, daß man auf jeder Warenseite vorherrschend die nach ihr hin abgeschlagenen Nadel- und Platinenmaschen, also runde Bogenstücke, oben aufliegen sieht und jede Seite deshalb nahezu das Aussehen der linken Seite von glatter Ware zeigt. Man nennt deshalb die Ware „Links- und Linksware“; genauer betrachtet ist sie auf jeder Seite halb rechts- und halb linksseitig, aber es wechseln die verschiedenen Richtungen Reihe um Reihe, während sie bei der Rechts- und Rechtsware in jeder Reihe Masche um Masche wechseln (s. Seite 73). Man kann die Links- und Linksware sowohl in der Arbeitsrichtung als auch derselben entgegengesetzt gerichtet aufziehen. In sehr starken Nummern wird die Links- und Linksware auch mit Hilfe der Deckmaschine (s. Seite 92) gearbeitet, wenn deren Decknadeln zugleich Haken- oder Zungennadeln sind. Vereinzelt finden sich

Einrichtungen der Handstühle vor, nach welchen die Links- und Linksware mit Hilfe der Doppelhakennadel gearbeitet wird und aus denen die mechanischen Stühle für dergleichen Arbeit hervorgegangen sind (II. Teil, 2. Auflage, S. 161 und Taf. 18, Fig. 379). Denkt man sich eine Nadel, welche an beiden Enden den gewöhnlichen langen elastischen Haken enthält, so ist unschwer einzusehen, daß man auf ihr eine rechts- oder eine linksliegende Masche arbeiten kann, wenn man entweder auf der einen oder anderen Seite kuliert und die alte Ware auch nach der betreffenden Seite hin abschlägt. Die Reihe dieser Nadeln liegt in einem Rahmen, wird mit demselben durch eine Preßschiene auf der die Nadelbarre vertretenden Querstange des Stuhles festgeklemmt und kann nach jeder Maschenreihe herausgenommen, gewendet und so wieder in den Stuhl eingelegt werden, daß abwechselnd beide Seiten der Nadeln zur Arbeit gelangen. Dazu enthält der Stuhl kurze Platinen an Schwingen, und letztere werden durch ein Rößchen bewegt. Das Arbeitsverfahren ist umständlich und deshalb bald verlassen worden, auch ohne Erfolg wieder aufgetaucht bei mechanischen Stühlen (Deutsches Patent Nr. 1375 von 1877) sowie mit Verwendung von Doppelzungennadeln bei Strickmaschinen (Deutsches Patent Nr. 7305 von 1878). Vorteilhafter sind dagegen die Doppelzungennadeln, wie sie jetzt für flache und runde mechanische Stühle allgemein verwendet werden. Eine Wirkmaschine für Hand- oder mechanischen Betrieb, welche die Links- und Links- oder Strickware liefert, nennt man bisweilen auch einen Strickstuhl.

hh) Endlich arbeitet man mit der Fangmaschine auch noch den sogenannten Fangplüsch (*rib plush*): es ist das aber genau dieselbe Ware, welche man am glatten Stuhle mit Hilfe eines Hakenrechens herstellt (s. Seite 67), und die Fangmaschine dient mit ihren Hakennadeln eben nur als ein solcher Rechen. Man arbeitet nämlich glatte Maschenreihen am Stuhle und kuliert lange Plüschhenkel, welche man mit den Fangnadeln festhält, hinter zur alten Ware schiebt und mit letzterer über die nächste neue Reihe abschlägt, worauf man die Maschinennadeln preßt und die gefangenen Plüschhenkel von ihnen abschlägt.

2. Die Preßmaschine für Preßmuster.

An der gewöhnlichen Preßschiene *a* (Fig. 109 und 110, Taf. 6) mit glatter unterer Kante, welche die Haken aller Stuhlnadeln niederdrückt, bringt man verschiebbar eine Platte *b* von Holz oder Eisenblech an, welche ein Stück über die gewöhnliche Presse hinabreicht und deren untere Kante zu einzelnen Zähnen ausgeschnitten ist. Beim Aufdrücken der Presse auf die Stuhlnadelreihe kommt nur diese ausgezahnte Kante der Preßplatte auf die letztere, und ihre Zähne drücken die Haken derjenigen Nadeln, auf welche sie treffen, nieder und pressen sie, während die Nadeln, welche in die Zahnlücken von *b* zu stehen kommen, gar nicht getroffen und folglich auch nicht gepreßt werden.

Man nennt die angesetzte Schiene *b* eine Preßmaschine oder Blechmaschine oder ein Preßblech (*tuck presser; barre à encoche*); die Einwirkung ihrer Verwendung auf die Maschenbildung der Ware ist folgende:

Während der Operation des „Pressens" (s. Seite 8) hängen alle neuen Schleifen vorn in den Nadelhaken und die alten Maschen hinter den letzteren; auf denjenigen Nadeln, deren Haken zugepreßt werden, kann man durch Auftragen und Abschlagen der alten Maschen die Bildung neuer Maschen vollenden, während auf den nicht gepreßten Nadeln die alten Maschen vor in die Haken und zu den neuen Schleifen geschoben werden, wie Fig. 109 und 108 in der Masche *c* und Schleife *d* es zeigt. Diese Zusammenstellung einer alten Masche *c* mit einer neuen Schleife *d* auf einer Nadel nennt man eine Doppelmasche; in einer solchen hängt die alte Masche *c*, weil sie nicht abgeschlagen wird, noch in gleicher Höhe mit den neuen Maschen *e*, also wie punktiert in c_1 angegeben; sie ist also entsprechend hoch ausgezogen und verkürzt ihre Nachbarmaschen, indem sie von ihnen Faden hinwegzieht zur eigenen Verlängerung. Da ferner aus der Schleife *d* nicht eine neue Masche entstanden ist, so braucht sie auch nicht die zu einer solchen erforderliche Fadenmenge und gibt deshalb Faden an ihre Nachbarmaschen *e e* ab, welche sich dafür breiter als gewöhnlich ausdehnen können. Hierdurch entstehen aber in der glatten Ware an einzelnen Stellen kleine Erhöhungen oder hervortretende breite oder nahezu runde Maschen, welche die Gleichförmigkeit der gewöhnlichen Maschenlage unterbrechen und damit also Wirkmuster bilden. Solche Muster erscheinen dann sehr stark ausgeprägt, wenn man eine Nadel in mehreren Reihen hintereinander nicht preßt, also auf ihr zur alten Masche mehrere neue Henkel der folgenden Reihen hinzuschiebt. Man kann je nach der Stuhlstärke und der Stärke und Qualität des Garnes etwa 3 bis 8 solcher Henkel auf einer Nadel anhäufen; preßt man diese Nadel dann in der nächstfolgenden Reihe, sodaß sich eine neue Masche bildet, so werden alle Henkel mit abgeschlagen und von der alten und neuen Masche zusammengehalten. Hierdurch werden die Maschen weit auseinander liegender Reihen eng zusammengezogen und bedeutende Erhöhungen einzelner Warenstücke aus der Fläche der Ware heraus veranlaßt.

Solche Preßmuster (*tuck patterns; tricot guilloché*) sind nun aber wegen ihrer Fadenverbindung gleichzeitig auch sehr geeignet zur Herstellung von Farbmustern, was sich aus folgender Betrachtung ihrer Fadenlagen ergibt: Wird eine Nadel *f* (Fig. 109, Taf. 6) nicht gepreßt, so rückt dann auf ihr die alte Masche *c* vor in den Haken an den neuen Henkel *d* heran und es hängt, vom Arbeiter aus gesehen, der Henkel vorn, vor der alten Masche; er ist folglich nur auf der Warenrückseite sichtbar und an dieser Stelle auf der Warenvorderseite gar nicht zu sehen. Hat nun der Henkel *d* eine andere Farbe, vielleicht

rot, als die Masche *c*, welche vielleicht weiß aussieht, so wird man an Stelle der Doppelmasche *cd* den roten Faden auf der Warenvorderseite nicht sehen, dagegen wird man an den Stellen *e*, an denen er Maschen bildet, weil die betreffenden Nadeln gepreßt wurden, den roten Faden *d* auf der Warenvorderseite sehr wohl sehen.

Arbeitet man nun die einzelnen Reihen mit verschiedenfarbigen Fäden, so ist es hiernach mit Hilfe der Preßmaschine leicht, den Faden einer bestimmten Farbe nur an gewissen Stellen auf die Vorderseite der Ware zu bringen: man hat dann eben nur die Nadeln zu pressen, an deren Stellen der Faden vornauf kommen soll, und sieht ihn dann auf der Vorderseite in den Seitenteilen der aus ihm gebildeten fertigen Maschen, welche man so aneinander gereiht wählen kann, daß sie Linien und Zeichnungen, also Farbmuster oder besser „Farbpreßmuster“ bilden. Fig. 152, Taf. 7 zeigt die Fadenverbindung (von der Rückseite der Ware gesehen) eines solchen Farbpreßmusters; dasselbe ist zusammengesetzt aus abwechselnd je einer glatten Reihe eines weißen Fadens *w* und einer Musterreihe eines schwarzen Fadens s. — In den glatten weißen Reihen ist also jede Nadel gepreßt und es sind überall Maschen (*B B*) entstanden; in den schwarzen Reihen dagegen hat man mit einem sogenannten Einnadelbleche gepreßt, d. i. ein Preßblech, welches mit seinen Zähnen je eine Nadel um die andere trifft und preßt und die zwischenliegenden Nadeln, welche in seine Lücken zu liegen kommen, ungepreßt läßt (Fig. 110, Taf. 6). Eine schwarze Reihe zeigt deshalb nebeneinander abwechselnd die Maschen *C* und die Henkel *A*; es ist aber ferner in jeder folgenden Musterreihe *s* das Einnadelblech um eine Nadel abwechselnd nach rechts und links verschoben worden, sodaß nur in einer Reihe s_1 auf den Nadeln 1 · 3 die gepreßten Maschen *C* und auf den Nadeln 2 · 4 die Henkel *A* entstehen, während in der folgenden Reihe s_2 gerade umgekehrt auf 2 · 4 die Maschen *C* und auf 1 · 3 die Henkel *A* der Doppelmaschen entstehen. Der schwarze Faden wird also in den Punkten *C* auf der Vorderfläche der Ware sichtbar sein; man nennt dieses Preßmuster speziell Köper oder auch Einnadelköper. Zu seiner Herstellung hat man das Preßblech auf der festliegenden glatten Preßschiene seitlich zu verschieben; es gehen deshalb die Schrauben *g* (Fig. 109 und 110, Taf. 6), durch welche *b* an *a* festgeklemmt ist, durch Langlöcher des Bleches *b*, und letzteres hat einen vorstehenden kurzen Arm, an welchem es der Arbeiter mit der Hand leicht nach links oder rechts schieben kann, sodaß abwechselnd die linke oder rechte Kante im Langloche an die Schraube *g* (Fig. 110) anstößt und der Weg der Verschiebung genau eine Nadelteilung beträgt. Ist ferner der Schlitz *h* auch schräg nach unten verlängert, so kann man das Musterblech auch so hoch aufwärts ziehen, daß seine untere gezahnte Kante etwas über der glatten Kante der gewöhnlichen Presse liegt und nun letztere die glatten Reihen preßt. Das Heben und Senken

von b würde also einem Aus- und Einrücken der Preßmaschine entsprechen.

Ein genaues Verständnis der Entstehung und Zusammensetzung der Maschen, welche bei Preßmustern schon zu komplizierten Fadenverbindungen führen können, wird auf theoretischem Wege nur dadurch erreicht, daß man sich die einzelnen Maschenreihen genau so wie sie nacheinander gearbeitet werden, aufzeichnet. Da man am Wirkstuhle in der Richtung von unten nach oben die einzelnen Reihen aneinander arbeitet, so muß man auch beim Zeichnen immer mit der untersten Reihe beginnen und dieser die folgenden nach oben hinzufügen. Für das Köpermuster z. B. möge man mit der glatten weißen Reihe w_1 anfangen; in dieselbe bildet nun der nächste schwarze Faden s_1 bei C eine neue Masche, mit B_1 aber eine Doppelmasche AB_1, in B_2 wieder Masche und mit B_3 Doppelmasche usw. Dabei werden alle alten Maschen BB_2 usw., welche neue dergleichen erhalten, von den Stuhlnadeln abgeschoben und die neuen Maschen CC bleiben auf diesen Nadeln hängen; dagegen bleiben alle diejenigen alten Maschen B_1 B_3, welche nur Henkel zu Doppelmaschen erhalten, noch auf den Stuhlnadeln hängen und werden folglich in die nächste neue Reihe hinauf ausgezogen. Man kann sie nun auch, wie bei cd (Fig. 108, Taf. 6) geschehen ist, in dieser Weise lang gezogen zeichnen, oder man kann auch, wie Fig. 152, Taf. 7 angibt, die alte Masche B_1 B_3 als in der früheren Reihe hängen bleibend sich denken und etwa so sagen: Der Faden s_1 bildet in B die Masche C, auf B_1 den Henkel A, in B_2 die Masche C usw., worauf dann der weiße Faden w_2 wieder überall Maschen bildet. (Dieser Köper wird bisweilen auch Perlware genannt.)

Für komplizierte Preßmuster, welche namentlich als Farbmuster wirken sollen, kann man die genaue Zeichnung der Fadenverbindung ersetzen durch einfache Skizzen der folgenden Art: In solchen Farbpreßmustern wird eine Zeichnung sehr oft in der Weise hervorgebracht, daß an einzelnen Stellen der Faden der einen Farbe nicht Maschen, sondern Henkel bildet, also sich auf die Rückseite der Ware legt, um gerade den Faden der anderen Farbe durch seine Maschen hervortreten zu lassen; es bilden dann die Doppelmaschen in ihrer Zusammensetzung die Linien der Zeichnung. Bezeichnet man nun auf einer Zeile, welche die Linie einer Maschenreihe vorstellt, jede glatte einfache Masche mit einem Punkte (.) und jeden Henkel oder jede Doppelmasche mit einem Ringe (o) und setzt die folgenden Reihen senkrecht über die erste, wie Fig. 153, Taf. 7 zeigt, so bilden dann die vorhandenen Ringe (o) die Linien des Musters. Es ist dieses Verfahren allerdings nur für zweifarbige Ware zu verwenden, aber es kommt eben solche als Preßmuster auch am meisten, fast ausschließlich vor. Auch die Bezeichnung sehr einfacher Fälle, wie z. B. die des Köpermusters (Fig. 152), ist durch eine solche leichte Skizze recht gut möglich; es wechselt hierfür, wie Fig. 153 angibt, je eine Musterreihe mit je einer glatten Reihe, in

ersteren wieder eine gepreßte mit einer Doppelmasche, und die letzteren wechseln die Nadeln in den aufeinander folgenden Maschenreihen. Nun bilden allerdings die langen und breiten Maschen C (Fig. 152) die aus der Ware hervortretenden Stellen, wie auch schon *ee* in Fig. 108, Taf. 6 zeigte, aber dieselben sind genau so verteilt wie die Doppelmaschen *AB*, und man kann daher die Gesamtheit der letzteren, also im Bilde 153 die vorhandenen Ringe als das Gepräge des Köpermusters ansehen. Endlich aber gelangt man mit dieser Bezeichnung leicht auch zu der in der Weberei gebräuchlichen Angabe von Musterbildern. Benutzt man nämlich das sogenannte Muster- oder Patronenpapier, welches, wie Fig. 142, Taf. 7 zeigt, durch horizontale und vertikale gerade Linien in einzelne Quadrate eingeteilt ist, so kann man jede Horizontalreihe dieser Quadrate als eine Maschenreihe ansehen und dann vielleicht diejenigen Quadrate, welche glatte Maschen bedeuten, frei lassen, und diejenigen, welche Doppelmaschen bedeuten, ausfüllen, sei es durch Punkte oder Kreuze oder auch mit Farbe, in welch letzterem Falle auch die mehrfarbigen Muster darzustellen möglich sind.

An Handstühlen wird die Herstellung von Preßmustern mit größerem Umfange sehr mühsam und zeitraubend, sie wird deshalb nur wenig gepflegt; dagegen gewähren die mechanischen Rundstühle eine viel leichtere Möglichkeit dieser Arbeiten, welche an ihnen auch in sehr großem Umfange vorgenommen werden. Dafür nun ist die oben angeführte Skizzierung der Musterbilder außerordentlich nützlich, ja zum schnellen Verständnis und zur klaren Übersicht unerläßlich, wie die späteren Untersuchungen an französischen Rundstühlen genügend zeigen werden.

Fig. 157, Taf. 7 ist die Fadenverbindung einer Preßware, in welcher jede Reihe mit dem Einnadelbleche gepreßt und wobei dasselbe für jede folgende Reihe um eine Nadel abwechselnd nach rechts und links verschoben worden ist. Die Vorderseite dieser Ware zeigt fast genau das Aussehen glatter Ware, die Rückseite dagegen enthält natürlich nicht mehr die runden Nadel- und Platinenmaschen der Rückseite glatter Ware, sondern die in der Zeichnung ersichtliche Fadenlage. Fig. 154 ist die Skizze des betreffenden Preßmusters, welches man oft kurz als „einnädlige Ware“ bezeichnet. Fig. 150 endlich ist die Zeichnung derselben Fadenverbindung so angeordnet, wie sie sich nicht während, sondern nach der Entstehung, also in der fertigen Ware darstellt; die Henkel und Maschen verziehen sich dann so gegeneinander, daß die in Fig. 157 gezeichneten langen und kurzen Henkel *a* und *b* sich ausgleichen, und das kann offenbar geschehen, sobald eine Maschenreihe von den Stuhlnadeln abgeschoben worden ist.

Fig. 156 endlich ist das Bild einer Ware, in welcher jede Reihe mit dem Zweinadelbleche gepreßt ist, wobei man aber das letztere nach jeder Reihe um zwei Nadelteilungen abwechselnd nach rechts und links verschoben hat. Ein solches Zweinadelblech (Fig. 112, Taf. 6)

enthält Zähne von der Breite zweier Nadelteilungen, regelmäßig wechselnd mit Lücken von derselben Breite. Ein solches Blech preßt also je zwei Nadeln nebeneinander, welche in je einer seiner Lücken liegen, nicht; es werden folglich während der Arbeit je zwei nebeneinander hängende Schleifen nicht zu Maschen ausgearbeitet, sie bleiben auch nicht als zwei wohlgeformte Schleifen hängen, sondern ziehen sich in der Ware alsbald auf, indem sie ihre überflüssige Fadenmenge an die Nachbarmaschen abgeben und nun einen über zwei Nadeln hinweg liegenden breiten Henkel *abc* bilden. Die Vorderseite dieser Ware ist nicht unähnlich derjenigen Patent-Rechts- und Rechtsware, in welcher jede Reihe zwei Rechts- und zwei Linksmaschen nebeneinander enthält; sie zeigt, wie letztere, vertikale Streifen von zwei Maschen Breite, welche sich wegen der entstehenden langen Henkel ein Stück auseinander ziehen, und sie ist schon als Nachahmung der Patentränderware benutzt worden. In Fig. 155 ist das Muster der Ware 156 in kürzerer Weise skizziert.

Durch Anwendung anderer als der bisher genannten Preßbleche und durch Verschieben derselben wird es möglich, verschiedene Preßmuster herzustellen; man kann auch auf einer gewöhnlichen Presse zwei Bleche hintereinander anbringen und jedes für sich verschieben; um aber eine größere Anzahl derselben zur Hand zu haben und schnell in Arbeit bringen zu können, wie dies vor der Verbreitung der Rundstühle die größere Verschiedenheit der Preßmuster von Handstühlen erforderte, hatte man seinerzeit (etwa in den 1840er Jahren) folgende Einrichtung getroffen: Die Preßstange *a* (Fig. 111 und 112, Taf. 6) hat quadratischen Querschnitt, und an jede Seite ist ein oder sind hintereinander zwei Preßbleche festgeklemmt; sie ist ferner nicht fest auf die Preßarme *i* aufgeschraubt, sondern drehbar in dieselben eingelagert und wird durch Klinkrad *k* und Klinke *l* in den vier Hauptstellungen, in welchen eine der Preßwände arbeitet, festgehalten. Man nennt diese Einrichtung eine v i e r w ä n d i g e Preßmaschine.

Bei Verwendung eines Preßbleches, welches viele Lücken enthält, also nur wenig Nadeln einer Reihe preßt, hat der Arbeiter vorsichtig darauf zu achten, daß er den Pressentritt nicht allzuscharf mit dem Fuße hinabdrückt, da er sonst die wenigen Nadeln leicht zu tief hinabbiegt und sie über die Grenze ihrer Biegungselastizität anstrengt. Behufs Herstellung der Einteilung eines Preßbleches pflegt man nicht die Nadelteilung des betreffenden Stuhles mit dem Zirkel auf die Blechkante aufzutragen, sondern verfährt in folgender Weise: Man richtet die Nadelreihe des Stuhles genau aus, d. h. man bringt alle Nadeln möglichst genau in eine Ebene, parallel nebeneinander und nach dem Augenmaße in gleiche Abstände voneinander, bestreicht dann die Kante des an der Presse schon festsitzenden Bleches mit einer Farbe, z. B. Mennige oder Ton, und preßt sie dann auf die Nadelreihe, so schaben dabei an den Stellen, an welchen die Nadeln die überzogene Kante treffen, erstere die Farbe ab und letztere hat sofort die gewünschte Einteilung

der ganzen Reihe. Man hat nun nur die verlangten Breiten der Zähne und Lücken abzuzählen und die letzteren einzufeilen.

8. Die Stech- oder Petinetmaschine für Petinetmuster (englisch: *top machine*) ist der Mindermaschine zur Herstellung regulärer Ware (s. Seite 64) ganz ähnlich: Vor der Stuhlnadelreihe *a* (Fig. 113, Taf. 6) liegt eine Schiene *c* mit regelmäßig verteilten Deck- oder Mindernadeln *b*, sodaß z. B. immer je der dritten oder sechsten oder zwölften usw. Stuhlnadel eine solche Decknadel gegenüber liegt (Fig. 115). Die Schiene *c* ist zunächst mit ihren beiden Endzapfen drehbar in zwei vertikale Stäbe *d* (Fig. 114) eingelagert, welche mit einem Querstabe *e* einen festen Rahmen bilden und mit den Zapfen *n* in den an der Nadelbarre *f* befestigten Armen *g* sich drehen oder hin- und herschwingen können. Ein Haken g_1 hält die Maschine in einiger Entfernung vom Stuhle fest während des Arbeitens glatter Reihen am Stuhle. Erfaßt nun der Arbeiter mit der linken Hand den Knauf oder Griff *h*, so kann er die Maschine gegen die Stuhlnadeln hin neigen, bis sie an der rechten Stelle an ein Stelleisen *i* anstößt; er kann ferner die Schiene drehen, sodaß die Decknadeln *b* genau wie die der Mindermaschine auf die Stuhlnadeln auftreffen, mit ihren Spitzen in die Nuten der letzteren einsinken und der Arbeiter nun durch Vorziehen des Platinenwerkes die Maschen der gedeckten Nadeln auf die Nadeln der Stechmaschine aufschieben und mit letzteren von der Stuhlnadelreihe abheben kann. Der Arm *p* an dem verlängerten Stabe *c* (Fig. 114) trifft mit einer Stellschraube auf ein Stelleisen *q* (Fig. 113) und bestimmt die Tiefe, auf welche die Decknadeln in die Zaschen der Stuhlnadeln hineingedrückt werden dürfen. Der eine Zapfen *n* liegt nun in einem verschiebbaren Lager, in einer Hülse *m*, welche an einer Seite eine Zahnstange trägt und durch ein Handgetriebe *k* zu verschieben ist; damit kann der ganzen Petinetmaschine mit den auf ihren Nadeln hängenden Maschen eine Seitenbewegung um eine oder mehrere Nadelteilungen mitgeteilt werden. Die Scheibe *l*, in deren Einschnitte am Umfange eine Feder einfällt, begrenzt durch diese Einrichtung die jedesmalige Bewegung der Petinetmaschine auf die Entfernung von je einer Nadelteilung. Die Feder *o* drückt durch den Zapfen o_1 (nur in Fig. 113 gezeichnet) die Zahnstange *m* immer an das Getriebe *k* heran. Die Verwendung der Petinetmaschine zur Herstellung von Wirkmustern ist nun folgende:

Wenn eine Reihe glatter Maschen am Stuhle gearbeitet worden ist, so wird dieselbe durch Einschließen des Hängewerkes auf den Stuhlnadeln nach hinten gezogen, das Werk wird aber sogleich wieder ausgeschlossen, also die Platinen aufwärts geschoben, sodaß die Ware frei auf den Nadeln hängt. Man bewegt nun die Stechmaschine gegen die Stuhlnadeln hin und hebt mit den Decknadeln einzelne Maschen ab, so viele als Decknadeln vorhanden sind, rückt dann die Stechmaschine um

eine Nadelteilung nach links oder rechts zur Seite und hängt die Maschen auf ihre früheren Nachbarnadeln am Stuhle wieder auf. Die letzteren Nadeln *B* (Fig. 140, Taf. 7) erhalten damit zwei Maschen und die früheren Nadeln *A* werden ganz frei. Arbeitet man hierauf wieder eine Reihe glatter Maschen, so entstehen auf den vorher abgedeckten Stuhlnadeln nur Henkel *C*, da erstere keine alten Maschen zum Abschlagen haben; dies ergibt aber kleine Öffnungen in der Ware. Wollte man in dieser zweiten Reihe wieder die Stechmaschine verwenden, so wären mit ihr entweder wieder Maschen zu verhängen sowie vorher von *A* nach *B* oder auch die eben entstandenen Henkel *C* auf die Nachbarnadeln überzuhängen, wie *C* bis *D* angibt. Jedenfalls kann man nun durch Zusammensetzen der entstehenden Öffnungen Linien und Zeichnungen, also Muster von durchbrochener Ware herstellen. Man nennt diese Ware *petit net* oder Petinetware (*top machine pattern, lace work, open work; tricot à jour*, woraus die deutsche Benennung *à jour*-Ware entstanden ist) und verwendet sie zu Strümpfen, Hauben, Röcken, Tüchern und Decken. Zur Aufzeichnung der Muster kann man auch das in quadratische Felder geteilte Muster- oder Patronenpapier benutzen in der Weise, daß man jede durch Forthängen einer Masche oder Schleife entstehende Öffnung mit einem durchkreuzten Felde bezeichnet, während für glatte Maschen die Felder frei bleiben; es paßt diese Bezeichnungsart aber dann nicht mehr genau zum Muster in der Ware, wenn man Maschen um mehrere Nadeln seitlich forthängt oder wenn durch Verhängen einer Partie Maschen nach derselben Richtung hin die gesamte Fadenlage des Stückes sich so verzieht, daß in ihr nicht mehr horizontale Maschenreihen und vertikale Maschenstäbchen sichtbar sind.

Da sämtliche Decknadeln der Stechmaschine an nur einer verschiebbaren Schiene sitzen, so können sie alle nur in ein und derselben Weise wirken; sie werden also in irgendeiner Reihe so viele Maschen forthängen wie die Anzahl dieser Decknadeln selbst beträgt, d. h. also z. B. die 3., 6. oder 18. usw. Man benennt nach dieser Nadelstellung wohl sogleich die Maschine oder auch die Ware und erhält natürlich in dem Muster eine große Einförmigkeit. Deshalb setzt man bisweilen die Gebrauchsgegenstände aus verschiedenen Warenstücken zusammen und nimmt z. B. zu einer Decke als Mittelstück ein Muster und näht als Kante ringsum ein schmales Warenstück mit anderem Muster daran. Damit man ferner schnell mit verschiedenen Nadelstellungen (der 6., 12., 24. usw.) arbeiten kann, so hat man auch vierwändige Stechmaschinen verwendet (ähnlich der vierwändigen Preßmaschine, Seite 88), deren Schiene quadratischen Querschnitt hat und an jeder Seite eine Reihe Decknadeln festgeschraubt enthält, von denen man je eine beliebig schnell zur Benutzung bringen kann (Fig. 113).

Wenn endlich eine Petinetmaschine ihre Decknadeln nicht so vereinzelt, sondern in derselben Teilung, in welcher die Stuhlnadeln stehen,

enthält, so kann man mit ihr anstatt der neuen Maschen einer fertigen Reihe sämtliche Maschen *c* (Fig. 117, Taf. 6) einer alten Reihe von den Stuhlnadeln abheben, während die neu kulierte Schleifenreihe *d* bereits in den Haken der Stuhlnadeln hängt. Werden nun die auf den Decknadeln hängenden Maschen *c* durch seitliches Verrücken der Stechmaschine auf die benachbarten Stuhlnadeln aufgehängt, so enthalten diese dann gleichzeitig eine Masche der alten und eine solche der neuen Reihe; die Stechmaschine hat dann zugleich als Preß- und Abschlagevorrichtung gedient und es ist durch die verzogenen Maschen ein Wirkmuster entstanden (Fig. 116). Wenn man aber ferner noch, während die alten Maschen *c* auf den Decknadeln hängen, zwischen sie und die neuen Maschen einen geraden, vielleicht andersfarbigen Faden *e* über die ganze Warenbreite einlegt und dann die alten Maschen wieder auf die Nadeln aufhängt, so verhält sich der Faden *e* wie ein Schußfaden, und es entsteht die sogenannte Schußkulierware. Dieselbe hat nun der Schußfäden wegen in der Breitrichtung des Stückes die Elastizität verloren; man nannte sie früher auch Riegelware, und die dafür verwendete Stechmaschine nannte man deshalb auch Riegelmaschine. Ist der Schußfaden ein sehr elastischer, also ein Gummifaden, so erhöht er die Elastizität der Ware, welche dann als Binden, Gummistrumpflängen usw. Verwendung findet.

4. Die Werfmaschine (*knotted stitch machine*) zu Werf- oder eingebrochenen Mustern

ist jetzt noch kaum dem Namen nach bekannt, da die sogenannten Werfmuster nur noch in sehr geringer Ausdehnung, und zwar nur zur Bezeichnung von Gebrauchsgegenständen nach Stuhl- oder Garnnummer oder nach einer beliebigen Geschäftsnummer verwendet werden. Man pflegt mit „Werfen“ oder „Überwerfen“ oder auch mit „Brechen“ oder „Einbrechen“ diejenige Arbeit zu benennen, durch welche in einer glatten Maschenreihe an einzelnen Stellen einmal eine Masche zur Hälfte von ihrer Nadel ab- und auf die Nachbarnadel gehängt wird, sodaß dann die erste Nadel nur eine halbe und die andere $1^{1}/_{2}$ Masche enthält. Dadurch entstehen an den Stellen der verzogenen Maschen Öffnungen in der Ware und an den Stellen der Maschen, auf welche noch die Hälften der ersteren gelegt wurden, Fadenanhäufungen oder Erhöhungen. Man verwendet die durch Zusammensetzung solcher Öffnungen oder Erhöhungen entstehenden Muster jetzt nur noch dazu, irgendwelche Zeichen in die aus glatter Kulierware gearbeiteten Gebrauchsgegenstände einzubrechen, z. B. Namen, Buchstaben, Ziffern oder Zahlen, wie Fig. 141 andeutet. Die Masche *a* ist zur Hälfte nach links mit auf die Nadel *b* aufgehängt worden, ebenso *c* auf *d* usw. Diese sehr einfache Musterung wird jetzt lediglich mit der Hand, mit Hilfe der Mindernadel, verrichtet: Entweder in jeder Reihe oder in je einer Reihe um die andere zieht der Arbeiter mit dem Haken der Mindernadel die

fortzuhängende halbe Masche auf der Stuhlnadel nach vorn und hängt sie seitwärts auf die Nachbarnadel. Will man sich ein Musterbild vorher aufzeichnen, so kann dies genau so geschehen, wie schon für Preß- und Petinetmuster erwähnt ist, d. h. unter Benutzung des Patronenpapieres, so wie man die Stick- und Zeichenmuster für Weißwaren einzeichnet. Dieses Musterbild hängt sich der Arbeiter an der Platinenbarre des Stuhles auf und liest dann die Reihen nacheinander ab, wobei er die weiterzuhängenden Maschen abzuzählen hat. Manche Gebrauchsgegenstände hängen nun aber insofern in verkehrter Lage am Stuhle, als sie ihren oberen Teil zu unterst kehren, wie z. B. Strümpfe, welche man ja mit dem Doppelrande des Längens beginnt, sodaß dieser abwärts hängt. Darauf ist dann mit der Musterung auch soweit Rücksicht zu nehmen, daß der Arbeiter nun sein Musterbild auch verkehrt, d. h. oben zu unten genommen sich vorlegt und nun in ihm die Reihen von unten nach oben abliest oder im aufrecht stehenden Bilde 142 die Reihen von oben nach unten abliest. Fig. 143 zeigt deshalb eine auf dem Kopfe stehende 3, von deren Anfang in Fig. 141 die Fadenverbindung angegeben ist. Fig. 142 zeigt dann die Ziffer so wie man sie in der aufrecht gehaltenen Ware sehen wird.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts hat man zur Herstellung der Werfmuster auch „Maschinen“ verwendet, d. h. Vorrichtungen ähnlich der Fang- und Petinetmaschine am Handkulierstuhle; sie sind in älteren Büchern (z. B. Langsdorf & Wassermann, Der Strumpfwirkerstuhl und sein Gebrauch, 1805) erwähnt, aber nicht genügend deutlich erklärt und beschrieben. Die in eben genanntem Buche skizzierte Werfmaschine ist ähnlich der Fangmaschine zusammengesetzt gewesen und vom Arme der Platinenbarre vor der Stuhlnadelreihe so gehalten worden, daß sie gehoben und gesenkt und in ihren Endzapfen gedreht werden konnte. Sie enthielt Nadeln mit kurzen Haken, vielleicht in gleicher Anzahl mit den Stuhlnadeln oder in sonst beliebiger Verteilung; mit diesen Hakennadeln konnte man zwischen die Stuhlnadelreihe eindringen, eine Anzahl Maschen erfassen, ihre Hälften nach vorn ziehen, dann die Maschine um eine Nadel verrücken und die Maschenhälften auf die Nachbarnadeln aufhängen. Die Ware wurde dazu besonders locker gearbeitet. Die deutsche Patentschrift 32 926 von 1885 zeigt eine Werfmaschine zur Herstellung geworfener Handschuhzwickel und diejenige Nr. 37 792 eine Verbindung einer Werf- mit einer Petinetmaschine zu demselben Zwecke. Erfolg in beiden Fällen nicht erheblich. Man kann diese Arbeit in lockerer Ware auch recht leicht mit der Stechmaschine allein sowie mit der unter folgender Nummer zu nennenden Bajonettmaschine verrichten.

5. Die Deckmaschine für Deckmuster oder Deckmaschinenmuster (*Pelerine machine, porcupine machine; machine ananas*)

wird in speziellen Fällen auch Kanten- oder Bajonettmaschine, Hakenmaschine oder Ananasmaschine genannt. Sie ist in verschiedenen Aus-

führungen am Kulierstuhle verwendet worden, je nach der Art des zu verarbeitenden Materials und nach der Bestimmung der Ware; die mit ihr vorgenommenen Verrichtungen sind aber unter allen Gestalten dieselben geblieben und bestehen in folgendem:

Nachdem eine glatte Reihe am Stuhle hergestellt ist, erfaßt man mit Haken oder Nadeln der Deckmaschine einzelne Platinenmaschen dieser letzten Reihe und zieht sie, während die Ware vorn in den Nadelhaken hängt, breit und hoch bis über die Stuhlnadeln und schiebt sie dann auf je eine ihrer benachbarten Stuhlnadeln oder auf alle beide derselben auf (das Decken oder Aufdecken der Platinenmaschen). Fig. 122, Taf. 6 und Fig. 139 u. 144, Taf. 7 verdeutlichen diesen Vorgang: Die Platinenmaschen *a* und *c* (Fig. 144) sind hinweggezogen worden und bei *a* auf eine Nadel b_2, bei *c* dagegen auf die zwei Nadeln *d* und *e* aufgehängt worden. Da eine Platinenmasche in dieser nun erreichten Lage viel länger sein muß, als sie hergestellt worden ist und als sie sonst gewöhnlich in glatter Ware erscheint, so folgt hieraus, daß man die Ware zu Deckmustern sehr locker arbeiten muß, damit die aufzudeckenden Platinenmaschen immer genügende Fadenlängen aus ihren Nachbarmaschen herausziehen können; die letzteren verkürzen sich dabei und werden eng aneinander gezogen.

Die erste oder älteste Deckmaschine war (nach Langsdorf & Wassermann, Der Strumpfwirkerstuhl, 1805) die sogenannte Kanten- oder Bajonettmaschine, welche jetzt wohl nirgends mehr verwendet wird. Dieselbe ist, wie Fig. 123, Taf. 6 zeigt, genau so wie die Fangmaschine gebaut und am Stuhle angebracht, enthält aber spitze, bajonettförmig gebogene Nadeln oder Stifte *b*, welche irgendwie regelmäßig verteilt sind, z. B. so, daß in je der zweiten Nadellücke am Stuhle eine solche Maschinennadel steht. Diese Nadeln *b* werden hinter zur alten Ware gelegt und mit derselben von den Platinenkehlen eingeschlossen; darauf wird eine neue Reihe kuliert und fertig gearbeitet. Während des Abschlagens der alten Maschen werden natürlich auch die Nadeln mit nach vorn geschoben; sie stehen dann genau wie die Fangnadeln vor der alten Ware und hinter den neuen Platinenmaschen *c*; letztere kann man dann durch Heben der Maschine in den Ecken b_1 der Nadeln hochziehen und, durch seitliches Verschieben der Maschine so, wie man die Stechmaschine verschiebt, vor je eine Nachbarnadel zur Seite rücken, endlich aber mit der Maschine auf je eine solche Nachbarnadel aufhängen, worauf man die Bajonettnadeln nach unten herauszieht und mit ihnen die Ware zurückschiebt und einschließt zur nächsten Maschenreihe.

Eine nächstfolgende Einrichtung bildete die sogenannte Hakenmaschine oder Tüllmaschine (*point net machine*), welche ausschließlich zur Herstellung feiner durchbrochener Ware, des Spitzengrundes oder Tülles verwendet wurde. Sie gleicht mehr einer Petinetmaschine als wie der Fangmaschine; ihre Nadelbarre liegt, mit Hebeln auf- und ab-

wärts beweglich, vor und wenig unter der Stuhlnadelreihe und enthält horizontale Nadelschäfte mit vertikal aufwärts gebogenen spitzen Haken *a* (Fig. 124, Taf. 6), welche dünn und elastisch sind. Je zwei solcher Hakennadeln stehen, wie Fig. 125, Taf. 6 zeigt, so zusammen, daß ihre Spitzen dicht aneinander liegen und ihre Schäfte um mindestens die Größe von zwei Stuhlnadelstärken und einer Nadellücke voneinander entfernt sind. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß in je eine Nadellücke um die andere am Stuhle ein solches Hakennadelpaar hinreicht. Während der Herstellung einer Maschenreihe liegt nun die Maschine ähnlich wie die vorige so, daß ihre Nadelspitzen in den Platinenkehlen eingeschlossen und zwischen den Stuhlnadeln verteilt stehen. Beim Abschlagen der alten Reihe kommen die Haken mit nach vorn, stehen zwischen alter Ware und den neuen Henkeln und es liegt je eine Platinenmasche um die andere vorn über zwei zusammengehörige Haken *a a* hinweg (Fig. 125). Mit letzteren kann man nun die Platinenmaschen vor die Stuhlnadeln und aufwärts ziehen, sodaß sie an den nach unten weiter auseinander laufenden Haken sich zugleich breit ausdehnen und je über zwei benachbarte Stuhlnadeln aufgeschoben werden können. Um hierauf die Maschinennadeln *a* aus den Fäden und den Stuhlnadeln heraus zu bekommen, senkt man nur die Maschine aus Lage a, a_1 herab bis unter die Stuhlnadeln; dabei biegen sich die feinen und elastischen Haken *a* über die zwei Stuhlnadeln hinweg, fahren etwas auseinander und springen unterhalb der Stuhlnadeln wieder dicht zusammen. Diese Hakenmaschine deckt also die Platinenmaschen auf, ohne daß sie selbst seitlich verschoben zu werden braucht, wie dies bei der Bajonettmaschine nötig war; sie ist nur an feinen Stühlen bei Verwendung feinen Baumwollgarnes benutzt worden zur Herstellung des T ü l l e s oder H a k e n t ü l l e s, welcher die in Fig. 139, Taf. 7 gezeichnete Fadenverbindung hat: In jeder Reihe ist regelmäßig eine Platinenmasche um die andere auf die zwei Nachbarnadeln aufgedeckt, z. B. *a* auf *b* und *b*, das Stück *c a c* ist also nun in die Lage *c d d c* gekommen, und nach jeder Reihe hat man die Maschine um eine Stuhlnadelteilung abwechselnd nach rechts und links verschoben, um z. B. nach *a* in der nächsten Reihe die Platinenmaschen *e* aufzudecken. Die Ware erhält dadurch rechteckige Öffnungen *A B F C D E*; sie wird aber später gespannt und gestärkt, also gleichmäßig nach allen Seiten hin ausgezogen, und dabei ziehen die aufgedeckten Platinenmaschen, welche schon den Faden der Nachbarmaschen verkürzen, dieselben immer enger aneinander, es rückt also *C* an *D* und *B* an *A*, ebenso *E* nach links und *F* nach rechts hin, und aus dem Rechteck entsteht nunmehr die Form eines gleichseitigen Sechseckes. Der Tüll zeigt also regelmäßig sechseckige Öffnungen aneinander stehend; deren obere und untere Seiten bestehen aus je zwei Fadenlagen, während die vier seitlichen Kanten je drei Fäden enthalten. Der gewirkte oder Hakentüll ist später durch den billigeren geklöppelten Spitzengrund (*bobbin net*) verdrängt worden, und damit ist die Tüllmaschine

als Deckmaschine ganz außer Verwendung gekommen, da sie für starke Waren und zu schnellen Veränderungen in der Menge und Richtung der aufgedeckten Platinenmaschen sich nicht eignete.

Die letzte Einrichtung der Deckmaschine ist jetzt allgemein folgende: Eine Schiene c (Fig. 118 und 119, Taf. 6) unterhalb der Stuhlnadelreihe trägt in Bleien die Decknadeln b, welche denen des Handdeckers oder der Mindermaschine (Seite 63) ähnlich sind. Manche dieser Nadeln, z. B. b_1, sind unten so breit, daß sie zwei Stuhlnadeln überdecken; sie sind wenig rinnenförmig gebogen und laufen am oberen Ende spitz zu (Fig. 121 und 122, Taf. 6); andere, z. B. die Nadeln b, sind schmal, bestehen nur aus dünnen Drahtstäbchen mit seichter Rinne oder Zasche, welche in eine solche Form gebogen worden sind, daß sie mit ihrer Spitze in einer Nadellücke x Fig. 121 liegen, während ihr unterer Schaft mit seinem Seitenrande an der nächsten Nadel vorüber und bis senkrecht unter die benachbarte Nadellücke y reicht. Im allgemeinen gleicht die Anordnung dieser Deckmaschine der der Fangmaschine. Die Nadelbarre liegt drehbar in zwei Armen d (Fig. 119) eines Rahmens de, und dieser wieder steht drehbar auf den zwei Hebeln f, welche mit einem Fußtritthebel im Stuhlgestell verbunden sind, sodaß sie der Arbeiter mit dem Fuße heben und senken kann. Faßt man am Handgriffe g an, so kann man die Nadelbarre um ihre Achse d_1 wenden, und endlich ist ihr Tragrahmen mit den Zapfen i in den Lagern h um eine bestimmte Größe, um eine oder eine bestimmte Anzahl Nadeln seitlich zu verschieben. Die eine oder andere Stellung des Rahmens de wird dadurch sicher erhalten, daß man ihn mit dem rechts oder links liegenden Zapfen i an die betreffende Stellschraube k (Fig. 119) seines Lagers h andrückt. Hinter den Maschinennadeln b liegt ferner ein A b s c h i e b - oder S c h e u e r b l e c h l (*knocking over slide*), welches die Platinenmaschen beim Aufdecken auf die Stuhlnadeln von den Maschinennadeln abzuschieben hat. Dieses Abschiebblech wirkt selbsttätig; es rückt während des Aufdeckens vor gegen die Spitzen der Maschinennadeln hin. Zu dem Zwecke liegt es mit zwei Stäbchen m zu beiden Seiten in den vertikalen Führungen der Maschinennadelbarre und gleitet, wenn letztere behufs des Aufdeckens gewendet wird, mit einem kurzen Arme n an einer wenig gekrümmten Schiene o des Rahmens de hin. Diese Schiene o drängt aber das Scheuerblech l nach vorn, sodaß es die Platinenmaschen von seinen Nadeln abschiebt.

Das Arbeiten mit dieser Deckmaschine ist wenig von dem der vorigen verschieden: Die Maschinennadeln liegen wie die Fangnadeln hinten in den Lücken der Stuhlnadeln und werden mit der alten Ware eingeschlossen; sie kommen beim Abschlagen der letzteren über eine neue kulierte Reihe mit nach vorn zwischen die neuen Platinenmaschen und die alte Reihe (Fig. 120), sodaß über jede Decknadel $b b_1$ eine solche Platinenmasche r (Fig. 120 und 121) vorn quer herüber liegt. Durch Heben der Maschine, wenn ihre Nadeln ganz vor die Stuhlnadeln gedrängt sind,

werden die Platinenmaschen, d. s. die herabhängenden Schleifen r, hoch und breit oder zur Seite hin ausgezogen, je nach der Form der Decknadeln, und können dann über je zwei oder eine Stuhlnadel übergelegt werden. Die breiten Decknadeln b_1, sogenannte Zweinadeldecker, reichen mit ihren Seitenkanten über die äußersten Ränder zweier Nadeln $s s_1$ (Fig. 121) hinaus, ziehen also ihre Schleifen gleichmäßig nach beiden Seiten hin so weit aus, daß dieselben dann leicht über die links und rechts benachbarte Stuhlnadel hinüberreichen (Fig. 122); die gebogenen Nadeln b dagegen ziehen die Schleifen aus einer Lücke nach einer Seite hin in die nächst benachbarte, um sie über eine Stuhlnadel legen zu können. An den Stellen, an welchen ein breiter Decker b_1 (Fig. 119) arbeitet, wird die Platinenmasche am weitesten ausgezogen, sie zieht daher die Nachbarmaschen am engsten aneinander, und es entsteht nach etlichen Reihen eine dichte Stelle, eine Fadenanhäufung in der Ware. Dagegen wird an den Stellen z (Fig. 119) die lang kulierte Platinenmasche gar nicht aufgedeckt, sie bleibt also als solche lang in der Ware hängen und ihre Nachbarmaschen werden durch die von links und rechts her gedeckten Schleifen nach links und rechts hingezogen, es muß folglich an den Stellen z je eine Lücke oder Öffnung in der Ware entstehen. Wenn nun die breiten Decker regelmäßig verteilt stehen, z. B. je in der sechsten Nadellücke der Fontur ein solcher sich findet, und wenn ferner die schmalen symmetrisch um die breiten Decker gruppiert sind, z. B. zwei rechts und zwei links stehen, so wird die Ware dann, in jeder Reihe mit der Deckmaschine bearbeitet, dichte und lockere Langstreifen erhalten. Man verschiebt nun aber regelmäßig nach ungefähr soviel Reihen, wie die Zahl der zwischen zwei breiten Deckern stehenden Stuhlnadeln beträgt, die ganze Maschine um so viele Nadelteilungen, daß die breiten Decker b_1 dann in den Nadellücken z stehen, in welchen bisher die Schleifen gar nicht aufgedeckt wurden, und dafür die Schleifen bei b_1 nun frei hängen bleiben. Dann werden die Langstreifen unterbrochen, und die dichten Stellen, das sind Erhöhungen aus der Warenfläche heraus, wechseln regelmäßig ab mit den lockeren Stellen oder Öffnungen sowohl nach der Längen- als nach der Breitrichtung der Ware. Letztere erhält dadurch einige Ähnlichkeit mit der Mantelfläche der Ananasfrucht; man nennt sie deshalb allgemein Ananasware (*pine apple work*, *porcupine work* oder *pocky pine*, *nip stitch; tricot ananas*) und die Deckmaschine dann Ananasmaschine. Fig. 144, Taf. 7 ist die Fadenverbindung des Ananas, welcher mit der in Fig. 119, Taf. 6 gezeichneten Maschine gearbeitet werden kann: In den untersten Reihen deckt b_1 über zwei Nadeln, dann rechts davon zweimal ein Decker b nach rechts über eine Nadel und in z wird die Platinenmasche nicht fortgenommen. Nach etlichen Maschenreihen verschiebt sich die Maschine seitlich um drei Nadelteilungen, bei B entsteht also eine Erhöhung, bei A eine Vertiefung und Öffnung in der Ware. Je mehr schmale Decker b zwischen je zwei breiten Deckern b_1 stehen und je mehr Reihen man

arbeitet, ehe man die Maschine verschiebt, um so höher werden, namentlich in elastischem Wollgarne ausgeführt, die Tupfen oder Erhöhungen der Ware; man unterscheidet danach großen und kleinen Ananas oder nennt ihn auch wohl vierreihig, wenn nach vier Reihen gewechselt wird, also auch vier Nadeln, auch bisweilen vier schmale Decker zwischen zwei breiten stehen, oder sechsreihig, wenn die Maschine nach sechs Reihen verschoben wird und sechs schmale Decker, d. i. je drei nach links und rechts gebogen, enthält.

Die breiten Nadeln b_1 kann man auch dadurch ersetzen, daß man zwei schmale Nadeln b in der Form der Kanten einer breiten Nadel gegeneinander biegt und auf die Breite von b_1 auseinander stellt; diese Anordnung hat den Vorteil, daß man leicht die Verteilung der Decker ändern kann, indem man die Nadeln aus einer Richtung in die andere biegt.

Enthält die Ananasmaschine nur breite Decker nebeneinander, so deckt sie eine Platinenmasche um die andere auf; wenn man sie dann noch nach jeder Reihe um eine Nadelteilung seitlich verschiebt, so entsteht genau dieselbe Fadenverbindung, welche man mit der Haken- oder Tüllmaschine erhält. Sie ist dann natürlich nicht mehr eine Ananasmaschine im eigentlichen Sinne zu nennen, wenn sie auch bisweilen noch den Namen erhalten mag. Die Verwendung der Deckmaschine in ihrer letzten Einrichtung erstreckt sich nur auf Herstellung stark wollener Waren, als Tücher, Decken, Hauben, Röcke u. dergl., und ist in bezug auf die Verschiedenheit der Fadenverbindungen eine sehr vielfache; denn man kann, wie oben bemerkt, die Anordnung der Maschinennadeln als Ein- oder Zweinadeldecker verschieden wählen, kann aber ferner auch das Aufdecken der Platinenmaschen nach je einer oder nach zwei Reihen vornehmen, sodaß im letzteren Falle entweder eine Reihe glatt bleibt oder die Platinenmaschen von zwei Reihen gemeinschaftlich aufgedeckt werden, und man kann endlich vor dem Aufdecken auch die ganze Maschine noch um eine Nadel seitlich verrücken, sodaß eine Platinenmasche nicht auf die nächste, sondern auf die zweitnächste Stuhlnadel aufgehängt wird.

Die Kulierstühle zu solcher Deckmaschinenware müssen so gebaut sein, daß ihre Platinen tief kulieren, also lange Maschen erzeugen können.

Die in dem Vorhergehenden betrachteten fünf verschiedenen Wirkmuster sind kurz in folgender Weise zu charakterisieren:

1. Die Ränder- und Fangmuster entstehen teils nach Herstellung der glatten Maschenreihe am Stuhle (Ränderware), teils während dieser Herstellung so, daß die glatte Stuhlreihe ab und zu gar nicht fertig gearbeitet wird; sie bestehen im wesentlichen in der Verwendung der Platinenmaschen der glatten Reihen zu besonderen Maschenreihen so, daß die Ware auf beiden Seiten Reihen zeigt, deren Maschen teils rechts, teils links abgeschlagen sind.

2. Die Preßmuster entstehen immer während der Herstellung der glatten Reihen, und es wird diese Herstellung durch die Bildung der

Preßmuster teilweise insofern gestört, als einzelne Nadeln nicht gepreßt werden, also ihre alten Maschen nicht abschlagen können, sodaß auf ihnen nicht neue Maschen entstehen, sondern die neuen Henkel mit den alten Maschen zu Doppelmaschen sich vereinigen.

3. Die Petinet- oder Stechmaschinenmuster entstehen immer erst nach der Herstellung je einer glatten Reihe dadurch, daß man einzelne Maschen von ihren Nadeln abnimmt und auf Nachbarnadeln aufhängt; dadurch werden manche Nadeln ganz frei von alter Ware, sie bilden also in der folgenden Reihe nicht neue Maschen, sondern erhalten nur Schleifen, es entstehen also Öffnungen und durch deren Zusammensetzung Figuren oder Muster in der Ware.

4. Die Werfmuster entstehen nach der Herstellung der glatten Reihen in der Weise, daß man einzelne Maschen wohl noch auf ihren Nadeln hängen läßt, sie aber auch zur Hälfte auf die Nachbarnadeln hängt, sodaß nun die ersteren $1/2$ und die letzten $1^1/2$ Masche enthalten und kleine Öffnungen sowie dicht daneben Fadenanhäufungen, also Erhöhungen in der Ware entstehen.

5. Die Deckmaschinenmuster (oder auch kurz Deckmuster genannt) entstehen nach der Herstellung je einer glatten Reihe durch Überhängen einzelner Platinenmaschen über eine oder mehrere der nächst benachbarten Stuhlnadeln; hierdurch werden einzelne Maschen aneinander oder nach einer Richtung hingezogen und es entstehen teils Öffnungen, teils Erhöhungen in der Ware.

Diese Wirkmuster kommen auch bisweilen zu je zweien verbunden vor, die Stühle enthalten dann natürlich je zwei der genannten Maschinen; so haben z. B. Fang- oder Ränderstühle auch nicht selten noch eine Stechmaschine oder eine Preßmaschine für die Stuhl- oder für die Maschinennadeln.

B. Die Kettenwaren.

Bei Betrachtung der Maschenbildung der Kettenwaren (*warp fabric; tricot à chaine*, Seite 41) ist die Verwendung nur einer Kette, also nur einer sogenannten Kettenmaschine mit einer Reihe Fäden am Handstuhle vorausgesetzt worden, nur um in einfachster Weise die Erreichung von Maschen und die Verbindung der nebeneinander liegenden Kettenfäden miteinander zu verdeutlichen. Nun ist dies aber keineswegs der einzig mögliche Fall, sondern es ist sehr wohl tunlich, mehrere Kettenmaschinen, welche, wie Fig. 136, Taf. 7 zeigt, übereinander liegen, am Stuhle anzubringen und mit ihnen mehrere Reihen Kettenfäden in die Stuhlnadeln einzuführen. Die Fäden der verschiedenen Maschinen können in verschiedener Weise unter und über die Stuhlnadeln gelegt werden, sie können verschiedenfarbig sein und es können ab und zu Fäden fehlen, sodaß die mannigfaltigsten Fadenverbindungen (Legungen) und Farbmuster in dichter oder durchbrochener Ware entstehen.

Außer den hiermit angedeuteten Variationen der Kettenwaren sind dieselben immerhin noch in derselben Weise wie Kulierwaren einzuteilen in glatte und gemusterte Kettenwaren (*plain and fancy fabrics*); die Einteilung nach der Vollendung der Gebrauchsgegenstände in reguläre und geschnittene Waren (s. Seite 62) ist wertlos, da höchstens Bänder, Schals und Tücher regulär am Kettenstuhle gearbeitet werden können, alle anderen Gebrauchsgegenstände aber aus großen Stoffstücken zugeschnitten werden müssen. Man hätte dann unter glatten Waren diejenigen zu verstehen, welche am Kettenstuhle allein ohne weitere Vorrichtungen oder „Maschinen", wohl aber mit einer oder beliebig vielen Kettenmaschinen gearbeitet werden, während man unter „Wirkmustern" in der Kettenware diejenigen Fadenverbindungen versteht, zu deren Herstellung der Kettenstuhl noch eine der sogenannten „Maschinen", wie Preßmaschine, Fangmaschine usw. enthält, welche in der Kulierarbeit zur Bildung von Wirkmustern dienen. Man verwendet nun in der Tat solche Maschinen auch in der Kettenarbeit, und zwar vorherrschend die Preßmaschine (d. h. man bringt an der glatten Preßschiene verschiedene verschiebbare Musterpreßbleche an), weiter auch die Fangmaschine (nur an mechanischen Kettenstühlen), und endlich die Deckmaschine oder Ananasmaschine (ist nur versuchsweise an mechanischen Kettenstühlen vorgekommen), während die Stech und die Werfmaschine wohl noch nie Verwendung gefunden haben, da die durchbrochene Ware (der Filet), wie sich später zeigen wird, ohne weitere Vorrichtung durch passende Anordnung der Fadenmengen und Legungen erreicht werden kann; alle diese Maschinen erfahren aber doch in der Kettenarbeit eine nur sehr geringe Anwendung, sodaß in dem Folgenden die Maschinenwirkmuster gänzlich übergangen werden können (s. Seite 132).

Für die Betrachtung der glatten Kettenwaren empfiehlt sich eine nochmalige Einteilung derselben nach folgenden zwei Teilungsgründen: 1. Es wird das Verständnis erleichtern, wenn man die einfacheren Waren, und das sind die mit einer Maschine gearbeiteten, zunächst vornimmt und darauf solche mit zwei oder drei Maschinen folgen läßt, und 2. die sogenannten dichten Kettenwaren (*close warp fabrics*) zeigen im allgemeinen einfachere Zusammensetzung als die durchbrochenen oder Filetwaren (*open* oder *net work fabrics, warp lace, gauze work; filet*). Dichte Kettenwaren nennt man aber diejenigen, in welchen in jeder Reihe die nebeneinander liegenden Maschen auch seitliche Verbindung miteinander haben, sodaß nicht durch die Art der Fadenverbindung, sondern nur etwa durch Wahl dünner Fäden für starke Stühle Lücken entstehen können; durchbrochene Kettenwaren dagegen sind solche, in denen bisweilen die seitlichen Verbindungen zweier Nachbarmaschen einer Reihe fehlen, sodaß zwischen zwei solchen Maschen in einer Reihe oder in mehreren sich folgenden Reihen eine Öffnung oder Durchbrechung der Ware entsteht.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich schon, daß die Untersuchung einer Kettenware wesentlich nach folgenden drei Richtungen hin auszuführen ist: 1. Wieviele Kettenmaschinen sind zu ihrer Herstellung verwendet worden? 2. Wie waren die Fäden in jeder Maschine verteilt? d. h. hatten die letzteren in allen Lochnadeln Fäden oder fehlten solche bisweilen? und 3. Wie waren die Legungen der einzelnen Maschinen? Die folgenden Beispiele geben nun die Zeichnung und Beschreibung einer Anzahl glatter Kettenwaren verschiedener Arten, geordnet nach den oben angeführten zwei Einteilungsgründen; an ihnen sollen auch alle zur Warenuntersuchung nötigen und wichtigen Winke und Verrichtungen mit angedeutet werden. Die hierbei vorkommenden Namen mancher Fadenverbindungen sind nur Provinzialausdrücke, an den Orten entstanden, in denen die betreffenden Spezialitäten vorherrschend gearbeitet werden.

Zum Verständnis des Folgenden ist natürlich Klarheit über die Vorgänge bei der Maschenbildung der Kettenware (s. Seite 42) unumgänglich nötig.

a) Glatte Kettenwaren.

aa) Dichte Kettenwaren, mit einer Maschine gearbeitet.

Wenn der Kettenstuhl nur eine Maschine enthält, so werden alle vorhandenen Kettenfäden in ein und derselben Weise geführt und über oder unter die Stuhlnadeln gelegt; die Fadenlagen bilden folglich in einer horizontalen Maschenreihe an jeder Stelle ein und dieselbe Figur und sind für die ganze Reihe bekannt, sobald man sie für eine Masche richtig aufgefunden hat. Beispiele dieser Waren sind:

1. Halber einfacher Trikot (*One and one fabric, Denbigh stitch*) wird von Baumwoll- und starkem Wollgarne gearbeitet zu leichtem Futterstoffe oder starken Decken und Schals. Die Maschine enthält volle Fäden, d. h. es führt jede Lochnadel einen Kettenfaden, und diese Fäden werden für jede Reihe erst unter eine Nadel und dann über eine Nadel nach derselben Seite hin, und zwar abwechselnd nach links und rechts für die sich folgenden Reihen gelegt.

Fig. 170, Taf. 8 zeigt die Fadenverbindung dieser Ware; sie entsteht durch die einfachste Legung, welche bei Angabe der Maschenbildung der Kettenware überhaupt (Seite 40 u. f.) angenommen wurde. In ihr liegt ein Faden, z. B. *c*, von *m* bis *n* unter der Nadel *d* hin, dann von *n* bis *p* über die Nadel *b* hinweg; er geht hierauf für eine nächste Reihe zurück unter der Nadel *b* hin und wieder über die Nadel *d* hinweg. Man kann diese Lage des Fadens oder den Weg einer jeden Lochnadel oder der gesamten Maschine durch einfache Striche sich bildlich darstellen, so wie es in Fig. 182 geschehen ist.

Wenn hier die Punktreihen a die Mitten der Maschen der einzelnen Maschenreihen, also die Stellungen angeben, in denen die Stuhlnadeln stehen während der Herstellung einer jeden Reihe, so bedeutet offenbar die gebrochene Linie b bis k den Weg der Maschine für zwei Maschenreihen; der Kürze wegen ersetzt man aber diese gebrochene Linie in der Regel durch die krumme Linie o bis s und diese ist nun das deutliche Bild zweier Legungen *bcdef* und *fghik* für die zwei Maschenreihen a_1 und a_2, sie ist aber auch, verglichen mit der Fadenlage *oqs* der Zeichnung Fig. 170, Taf. 8, das einfachere Bild dieser Fadenlage. Der Umfang der Legung ist mit der Linie *oqs* (Fig. 182) zugleich angegeben, denn von s ab wiederholt sich nur genau dieselbe Bewegung der Maschine. In Worten ausgedrückt heißt die Legung vollständig: unter eine Nadel und über eine Nadel nach rechts für eine Reihe und unter eine und über eine Nadel nach links für die nächste Reihe, oder wie man kürzer sagt: unter eins und über eins und zurück (unter 1, über 1 und zurück), wobei das „zurück" angibt, daß jede folgende Reihe dieselbe Legung wie die vorhergehende, nur entgegengesetzt gerichtet enthält.

Wie an diesem einfachsten Beispiele der Unterschied in der Maschenform zwischen Ketten und Kulierware sich zeigt, ist schon früher (Seite 45 u. f., sowie weitere genaue Unterscheidung Seite 127, Fußbemerkung) angegeben worden; es bleibt hier noch zu bemerken, daß man auch in Kettenware wie in der Kulierware in der Regel die Seite als die rechte oder Vorderseite betrachtet, welche am Stuhle vom Arbeiter abgewendet ist, welche also wesentlich die geradlinigen, schief gerichteten Seitenteile der Maschen obenauf liegend zeigt, während auf der Rückseite die runden Nadelmaschen und mehr noch die langen Platinenmaschen obenauf liegend und vorherrschend sichtbar sind.

Die Seitenkanten der Kettenwaren erhalten in der Regel nicht feste Randmaschen; das vorliegende Beispiel zeigt leicht, daß, wenn o ein äußerster Randfaden ist, die Maschen x und y in den folgenden Reihen abfallen müssen, weil z fehlt und ihre Nadel keine neue Legung erhält.

Wenn dieser halbe einfache Trikot an einem Kettenstuhle mit Handgetriebe (s. Seite 48) gearbeitet wird, so hat der Arbeiter mit der rechten Hand das Handrad s_1 (Fig. 74, Taf. 5) für jede Maschenreihe um zwei Kerben am Umfange von u fortzudrehen, und zwar abwechselnd zwei Kerben nach rechts und links: durch *strm* und J (Fig. 73) wird dann die Maschine D um je zwei Nadelteilungen (unter 1 und über 1) abwechselnd nach links und rechts mit fortgenommen.

Wird aber die Ware mit dem Selbstgetriebe hergestellt (s. Seite 48), so kann das Schneidrad c (Fig. 75, Taf. 5), welches die Maschine d verschiebt, entweder die Form c (Fig. 75 u. 79) oder die Form a (Fig. 78) haben. Im ersteren Falle (Fig. 75 und 79) ist angenommen, daß die Legung in zwei Zeiten geschieht und folglich nur zwei Klinken, e und f

(Fig. 75) wirken, während die dritte Klinke *g* ausgelegt ist: stößt z. B. die Maschine an das Feld oder den Spiegel 1, Fig. 79 an und wird das Rad in Richtung des Pfeiles gedreht, so rückt alsbald das Feld 2 an den Maschinenriegel *d* und die Maschine ist von 1 bis 2 um eine Nadelteilung nach links verschoben worden: geschah dies beim Einschließen der alten Reihe durch Klinke *e* (Fig. 75), so ist es die Legung unter 1, weil beim Einschließen die Maschinennadeln noch unter den Stuhlnadeln stehen. In gleicher Weise wird, von 2 nach 3, wenn das Fortdrehen beim Heben der Maschine geschieht, diese um eine Nadel weiter nach links, also über 1 fortrücken usw. Im zweiten Falle, mit Rad *a* (Fig. 78), ist die Legung in drei Zeiten vorausgesetzt worden: Dreht sich *a* in Richtung des Pfeiles, so wird die an das Feld 1 anstoßende Maschine von 1 bis 2 um eine Nadel nach links gehen (beim Einschließen, also unter 1), ferner von 2 bis 3 um eine Nadel weiter nach links rücken (beim Heben der Maschine, also über 1), dann aber, während 4 an die Stelle von 3 an die Maschine heran gedreht wird, bleibt diese stehen, denn 4 und 3 liegen auf gleicher Höhe des Umfanges von *a* und verschieben die Maschine nicht. Während des Sinkens der Maschine kann also hier die dritte Klinke *g* immer wirksam bleiben und das Rad drehen; es liegt allgemein in dieser Anordnung der Spiegel die Möglichkeit, alle Klinken immer wirken zu lassen und nur zwei oder eine davon wirklich zur Legung der Maschine zu benutzen. Von 4 bis 5 geht die Maschine wieder unter 1 nach rechts (Einschließen) und 5 bis 6 über 1 nach rechts (Heben der Maschine), während sie von 6 bis 7 (beim Sinken) stehen bleibt, denn 7 und 6 liegen auf gleicher Höhe. Von 7 ab wiederholt sich der Vorgang wie von 1 ab.

Über Konstruktion und Größenverhältnisse eines Schneidrades wird folgendes Beispiel genügenden Aufschluß geben: Man wählt ganz allgemein seine Größe, d. h. den Durchmesser *D* (Fig. 78), zwischen seinen äußersten Spiegeln, jedenfalls so groß, als es der Raum im Gestell $E E_1$ (Fig. 75, 76, 77) erlaubt, und zwar in Rücksicht auf geringe Abnutzung des Radumfanges und sichere Anlage des Maschinenriegels *d*, also genügende Länge der Felder. Da jedem Spiegel des Schneidrades ein Zahn des Klinkrades *a* (Fig. 75) entspricht, so ist ihre Anzahl mit der Zähnezahl des letzteren gegeben, und umgekehrt ist die Zähnezahl eines solchen Klinkrades so zu wählen, daß sie möglichst vielfach teilbar ist, z. B. 24, 36, 48 usw., da der Umfang der Legungen bis zu ihrer Wiederholung für verschiedene Waren verschieden ist und man nicht gern die Klinkräder wechselt, sondern ein vorhandenes lieber für möglichst viele verschiedene Legungen benutzt. Für den halben einfachen Trikot beträgt nun der Umfang der Legung zwei Maschenreihen, nämlich unter 1, über 1 nach links und unter 1, über 1 nach rechts; wird jede Legung in drei Zeiten verrichtet so ergibt dies 6 Zeiten, also 6 Spiegel des Schneidrades (1 bis mit 6 in Fig. 78). Letzteres

müßte nun so groß sein, daß es diese 6 Felder auf seinem Umfange einmal oder eine ganze Anzahl Male enthält es könnte also 6 oder 12, 18, 24 usw. Spiegel erhalten, je nach der Zähnezahl des Klinkrades, welche in diesem Falle nur durch 6 teilbar sein muß. Gesetzt, man wählt 24 Felder und der äußerste Durchmesser kann nach dem im Gestell vorhandenen Platze etwa gegen 90 mm betragen, so wird der äußere Umfang ungefähr 283 mm und bei 24 Feldern ein solches 11 bis 12 mm lang sein, d. h. jedenfalls lang genug zur sicheren Anlage des Maschinenriegels. Hatte das vorhandene Klinkrad 36 Zähne gehabt, also das Schneidrad auch 36 Spiegel bekommen müssen, so würde die Länge eines solchen zu 283 : 36 = ziemlich 8 mm sich ergeben, und das wäre auch noch hinreichend lang für die Anlage des Maschinenarmes. Zur Herstellung des Schneidrade wird nun eine gußeiserne volle Scheibe auf den Durchmesser von ungefähr 90 mm abgedreht, und in den Abständen (Fig. 78) $c = d$ usw. = der Nadelteilung des betreffenden Stuhles werden die Riefen eingedreht, welche später einmal die Felder nach außen abgrenzen sollen, endlich wird der Umfang in 24 oder 36 gleiche Teile geteilt und für die einzelnen Felder ausgefeilt, sowie dann noch am Stuhle selbst genau nachgearbeitet oder justiert. Der Zusammenstoß zweier Felder wird abgeschrägt, um die Verschiebung unter den Maschinenriegel hin zu erleichtern. Die Fig. 78, 80, 81 und folgende enthalten die Skizzen von zwei oder mehreren Schneidrädern, welche zum Wirken der Waren mit zwei oder mehreren Maschinen gebraucht werden (s. Seite 110 u. folg.).

2. Einlegiger oder einmaschiniger Atlas (*single Atlas, single lap loop, Vandyke*) wird zumeist aus Seide oder feiner Baumwolle zu Stoffen für Sommerhandschuhe, seltener aus starker Baumwolle oder Wolle zu Hosenstoffen gearbeitet. Die Kettenmaschine enthält volle Fäden, führt also in jeder ihrer Lochnadeln einen solchen Faden, und die Legung geschieht, wie die Fadenverbindung Fig. 171, Taf. 8 zeigt, über je eine Nadel auf mehrere Reihen nach derselben Seite hin, dann aber auf ebenso viele Reihen nach der entgegengesetzten Seite zurück; die Umkehrreihe hat die Legung unter 1, über 1. Durch die Skizze Fig. 188, und zwar durch die ausgezogene Linie, würde diese Legung in kürzester Weise anzugeben sein Diese Fadenverbindung zeigt die kürzesten Platinenmaschen, welche in Kettenware zu erreichen möglich sind, denn der Faden reicht von einer Masche a der einen Reihe direkt zur Nachbarmasche b der nächsten Reihe, ohne erst unter einer Nadel hinwegzugehen. Infolge dessen zeigt auch diese Fadenlage einige Ähnlichkeit mit der Kulierware, denn die Platinenmaschen verbinden, wie in dieser, zwei auf benachbarten Nadeln entstandene Maschen miteinander, nur daß diese Maschen in zwei verschiedenen Reihen liegen. Eine weitere Folge dieser denkbar kürzesten Platinenmaschen ist die, daß der einlegige Atla unter allen Kettenwaren bei sonst gleicher Dichte, Feinheit usw die geringste Fadenmenge zu seiner,

Maschenbildung braucht, eine Wahrnehmung, welche man oft genug benutzen kann. Da die Umkehrreihen eine andere Legung haben als die gewöhnlich fortlaufenden Reihen, so sind sie auch in der Ware als horizontale Striche bemerklich und teilen das Warenstück in Querstreifen von 4, 8, 20 oder 24 Reihen Höhe, je nachdem die Maschine auf wenig oder mehr Nadeln seitwärts fortlegt, ehe sie wieder umkehrt; man nennt hiernach die Ware vierreihigen oder achtreihigen Atlas. (Der Name „Atlas" kann leicht Veranlassung zu Verwechslung mit dem unter Nr. 2 Seite 114 genannten Atlastrikot geben, welcher mit zwei Kettenmaschinen gearbeitet wird.)

Die auf denselben Nadeln erzeugten Maschen bilden hier nicht vertikal aufwärts stehende, sondern schief liegende Maschenstäbchen, welche seitlich geneigt sind, entgegengesetzt der Richtung, nach welcher hin die Legung erfolgt ist; da nun die Legungsrichtung nach einer Anzahl Reihen wechselt, so wird auch die Neigung der Stäbchen die umgekehrte, und letztere bilden im Warenstücke Zickzacklinien. Die schiefe Stellung der Maschenstäbchen erklärt sich aus der Fadenverbindung, in welcher jede Masche nach der neben und unter ihr liegenden Masche hingezogen wird.

Die Herstellung dieser Ware ist indes keineswegs so leicht, wie es nach der einfachen Fadenverbindung erscheint; denn gerade der Umstand, daß jede Platinenmasche nur zwischen zwei Nadeln liegt und nicht unter wenigstens einer Nadel hinwegreicht, veranlaßt eine große Schwierigkeit in der sicheren Maschenbildung: Wenn nämlich zum Beginn einer neuen Reihe die alte Ware *w* in den Platinenkehlen *p* eingeschlossen ist, wie dies die Fig. 126 bis 129, Taf. 7 andeuten, so kann ein Faden *f* entweder rechts oder links zur Seite der Platinennase *p* herab- oder vorreichen nach seiner Lochnadel *l* (Fig. 128 und 126). Würde der Faden *f* rechts liegen, also beim Einschließen mit erfaßt worden sein, wie in Fig. 126 gezeichnet, und es sollte die neue Legung auch weiter nach rechts hin geschehen, so würde, wie Fig. 127 angibt, die Fadenschleife *f* nicht von der alten Masche *w* auf derselben Nadel *n* getrennt sein, sondern beim Vorbringen der Schleifen unter die Haken würde *w* mit *f* direkt zusammengeschoben werden, beide kämen nicht unter den Nadelhaken, sondern fielen nach dem Pressen und Abschlagen von ihrer Nadel ab und es entstünde ein Loch in der Ware. Man ersieht hieraus, wie notwendig es ist, daß die jedesmalige neue Legung (die neu gelegte Fadenschleife *f*) durch einen Platinenschnabel *p* von der alten Ware getrennt gehalten wird, also vorn um eine solche Platine herumliegt, wie in Fig. 129 gezeichnet ist. Dann erst schiebt die Platine die neue Schleife unter den Nadelhaken und hält die alte Masche hinter demselben zum Auftragen und Abschlagen. In allen Legungen nun, in denen der Faden erst unter den Nadeln oder mindestens unter einer Nadel hingeführt wird, ehe er sich über eine Nadel legt, kommt diese seine neue Schleife selbstverständlich vor mindestens

eine Platine zu liegen und erfüllt somit die oben gefundene Bedingung; in der Legung über 1 aber ist dies, wie oben gezeigt, nicht mehr sicher zu erwarten, nämlich dann nicht, wenn der Faden von der alten Masche bis zur Lochnadel beim Einschließen auf derjenigen Seite der Platine steht, nach welcher hin er weiter fort über 1 gelegt werden soll. Damit nun der Faden sicher immer auf der anderen Seite, entgegengesetzt der Legungsrichtung, herabhängt, so rückt man die Maschine vor dem Einschließen um eine oder mehrere Nadelteilungen seitlich fort, entgegengesetzt der Legungsrichtung, schließt dann ein und rückt die Maschine sogleich wieder in die alte Stellung zurück (l_2 bis l_1 und wieder zurück bis l_2 und nach dem Einschließen bis l, Fig. 128), worauf man erst die Legung über 1 weiter vornimmt. Diese Bewegung der Maschine unter den Stuhlnadeln hin, welche schließlich in der Ware nicht mehr zu sehen ist, nennt man das Versetzen (*putting a cross in*) der Maschine. Man hat also bei Legungen über 1, denen nicht solche unter den Nadeln vorausgehen, immer entgegengesetzt der Richtung zu versetzen, nach welcher hin schließlich über 1 gelegt werden soll. nach dem Einschließen ist natürlich die Maschine immer sogleich wieder zurückzusetzen, dann erfolgt die Maschenbildung sicher und ohne Fehler. Der einlegige Atlas wird in der Regel mit diesem „Versetzen" gearbeitet. nur in neueren mechanischen Stühlen ist es möglich geworden, Einrichtungen dahin zu treffen, daß man ohne dasselbe, also offenbar mit einiger Zeitersparnis, dieselbe Ware herstellen kann, und es soll der Vorgang in folgendem erläutert werden:

Vor allen Dingen muß hierfür die gegenseitige Stellung der Stuhl- und Maschinennadeln sowie der Platinen zueinander immer genau richtig bleiben; dann schließt man die alte Ware nicht ganz vorn in den Nadelköpfen der Stuhlnadeln ein, d. h. man geht mit den Platinen nicht abwärts, wenn sie eben abgeschlagen haben und ihre Schnäbel p (Fig. 130 und 132) weit vor den Stuhlnadelköpfen stehen, weil sie in dieser Stellung leicht den Faden f, welcher schief nach der Lochnadel hin liegt (Fig. 132), mit erfassen könnten, sondern man zieht die Platinen erst etwas zurück (Fig. 131 und 133) und senkt sie dann mit ihren Schnäbeln hart an den Nadelköpfen und der Ware hinab, wobei mit größerer Sicherheit angenommen werden kann, daß sie den zur Seite liegenden Faden nicht mit erfassen, sondern ihn auf der, der künftigen „Legung" entgegengesetzten Seite, wo er an der alten Masche hängt, liegen lassen.

Wird dieser einlegige Atlas mit dem Selbstgetriebe gearbeitet und das Verfahren des „Versetzens" angewendet, so hat das Schneidrad die Form wie u oder o in Fig. 82, Taf. 5. Denkt man sich den Spiegel 3 in horizontaler Richtung dem Maschinenriegel entgegenstehend, also letzteren dagegen angedrückt, und dann das Rad in Richtung des Pfeiles x bewegt, so wird, wenn 4 an die Stelle von 3 kommt, der Riegel von 3 nach 4 nach links abrutschen, die Maschine also um eine Nadel nach links rücken, d. i. das Versetzen nach links unter 1,

während des Sinkens der Maschine; beim Einschließen der nächsten fertigen Reihe dreht sich *o* wieder um einen Spiegel und der Riegel kommt von 4 nach 5, d. i. das Zurücksetzen der Maschine unter 1 nach rechts an ihren früheren Platz; endlich wird beim Heben der Maschine das Rad *o* nochmals gedreht (5 bis 6) und die Legung über 1 nach rechts vollendet. Beim Sinken der Maschine wird schon der Anfang zur nächsten Legung gemacht, *o* dreht sich von 6 bis 7 und versetzt die Maschine wieder unter 1 nach links, hierauf folgt 7 bis 8 unter 1, Zurücksetzen nach rechts und 8 bis 9 über 1, Legen nach rechts usw. Die Legung für jede Reihe erfordert also drei Zeiten und beginnt schon beim Sinken der Maschine in der vorhergehenden Reihe. Nur die Umkehrreihe, welche unter 1 und über 1 legt, braucht eigentlich nur zwei Zeiten; während dieser Reihe muß die Raddrehung zum „Versetzen" jedenfalls unwirksam für die Maschine gemacht werden, und dies geschieht, wie schon früher angegeben, dadurch, daß man dem Rade zwei Spiegel von gleicher Höhe nebeneinander gibt. Ist z. B. 9 bis 10 bis 11 bis 12 die letzte Reihe in einer Richtung (nach rechts), so wird nun während der Drehung 12 bis 13 die Maschine sich nicht verschieben, hierauf folgt 13 bis 14, d. i. unter 1 nach links, 14 bis 15, d. i. über 1 nach links, und nun beginnt wieder das Versetzen und Legen entgegengesetzt wie vorher. Man kann die Konstruktion des Rades *o* ganz leicht aus dem Bilde der Legung (Fig. 184, Taf. 8) ablesen, wenn man gleichmäßig nach rechts und links den Ziffern 1, 2, 3 usw. im Rade und in der Skizze Fig. 184 folgt.

Der Umfang der Legung bis zur Wiederholung richtet sich natürlich nach der Anzahl Reihen im Stoffe bis zur Umkehr derselben. Jede Meschenreihe braucht 3 Spiegel; für z. B. 12reihigen Atlas arbeitet man 12 Reihen nach rechts und 12 Reihen nach links, dann erst also nach 24 Reihen, wiederholt sich die Legung und man braucht folglich 72 Spiegel im Schneidrade; letzteres muß daher ein oder mehrere Male diese 72 Spiegel enthalten. Mit kleinen Selbstgetrieben kann man, wie hieraus leicht ersichtlich, nicht vielreihigen Atlas arbeiten, da in ihnen die Räder nicht genügend groß werden können zu der großen Zahl der Spiegel. Das in Fig. 82, Taf. 5 gezeichnete Schneidrad *o* ist passend für 4reihigen Atlas, denn es deutet auf 24 Felder bis zur Wiederholung.

Wird der einlegige Atlas aber ohne das „Versetzen" gearbeitet, so hat das Schneidrad die Form von Fig. 83; es dreht sich für jede Maschenreihe nur um einen Spiegel weiter und verschiebt die Maschine dabei um eine Nadel zur Seite, „legt" also dann in nur einer Zeit. Für die Umkehrreihe indes enthält der Stuhl (es kommt der ganze Vorgang nur an mechanischen Stühlen vor) eine Vorrichtung zur Drehung des Schneidrades um zwei Spiegel, sodaß nun die Legung unter 1, über 1 möglich wird (s. 1 bis 2 bis 3 und 12 bis 14 bis 15 in Fig. 83).

3. Tuch oder Kettentuch (*plain cord; drap*) wird nur in

Streichgarn auf mittelstarken, etwa 18 (75) nädligen Stühlen gearbeitet, dann ähnlich dem gewebten Tuche appretiert und zu Tuch-(*„buckshing“*) Handschuhen, Gamaschen oder auch Rock und Hosenstoffen verwendet. Die Kettenmaschine hat volle Fäden und legt, u n t e r 2, ü b e r 1 und zurück, d. h. also: in einer Reihe u n t e r 2, ü b e r 1 nach rechts und in der folgenden u n t e r 2, ü b e r 1 nach links zurück, wie aus der Fadenverbindung Fig. 172, Taf. 8 ersichtlich ist. Die Seitenkanten des Stückes werden auch hier nicht fest, denn die Randmaschen der einen Reihe fallen in der nächsten ab, weil in dieser die letzte Nadel keine Legung erhält. Gewöhnlich arbeitet man das Tuch auf sehr breiten ($1^1/_2$ Meter breiten) Stühlen und nimmt als Randfäden — um die teure Wolle zu sparen — solche von billigem Baumwollgarne, welche dann die sogenannte Sahlleiste (4 bis 6 Fäden breit) bilden.

Eine sogenannte „Kette Tuch“ ist gewöhnlich 300 alte sächs. Ellen = 170 Meter lang und wird zu zwei Stoffstücken gewirkt, da ein einziges zu lang für den Walkprozeß werden würde. Jedes Stück ist je nach der Dichtheit der Ware 27—28 Ellen = 15—$15^3/_4$ Meter lang und wird nun verschiedenartig gewalkt und gespannt, sodaß es nach dem längsten Walken nur noch 22 Ellen = $12^1/_2$ Meter lang ist oder auch nach geringem Walken bis zu 36 Ellen = 20 Meter Länge ausgespannt wird. Bei einer Stuhlbreite von 66 Zoll = 1,560 Meter gibt ein 28 elliges Stück Ware ca. 8 Dutzend Frauenhandschuhe, ein 30 elliges etwa 10 Dutzend (Tuchhandschuh = *cloth glove; gant de drap, gant castor*).

Die Legung u n t e r 2 bringt, wie man aus Fig. 172 ersieht, eine größere Fadenmenge in den Stoff als die vorher genannten Kettenwaren enthalten, und derselbe wird dadurch dichter; man behandelt ihn nun so wie gewebtes Tuch, d. h. man walkt, färbt, spannt, rauht, schert und preßt ihn und erhält nun ein dem gewebten Tuche ganz gleich aussehendes Fabrikat, welches aber noch elastisch ist, und zwar mehr oder weniger, je nachdem man es wenig oder viel eingewalkt hat. Nach starkem Walken ist von der Fadenverbindung nicht leicht mehr etwas zu erkennen, während man nach schwachem Walken die Maschenlage noch sehen kann. Der Stoff führt dann den Namen „e i n f a c h e s Tuch“ oder auch Buckskin oder Kettentuch. Zu gleichem Zwecke dient neben demselben auch noch das sogenannte K u l i e r t u c h (*stocking net*), d. i. glatte Kulierware aus Streichgarn, der größeren Produktion wegen auf großen Rundstühlen gearbeitet und in gleicher Weise wie Kettentuch appretiert und verwendet. Glatte Rundstuhlware aus Kammgarn gearbeitet ist seit Jahren vielfach zu Frauentaillen (*jerseys*) verwendet worden. Sind beide Stoffe nicht allzustark gewalkt, so kann man sie noch voneinander unterscheiden, denn das Kuliertuch hat auf der Vorderseite gerade aufwärts stehende Maschen während die des Kettentuches abwechselnd nach links und rechts schief liegen weil in letzterem, ähnlich aber noch schlimmer als dies im halben einfachen Trikot

(s. Seite 100) der Fall ist, jede Masche am unteren Teile nach der einen und am oberen nach der anderen Seite hingezogen wird.

Die langen Platinenmaschen *c* auf der Warenrückseite bilden ganz ähnliche Fadenlagen wie die in Fig. 148, Taf. 7 skizzierten Seitenteile der Maschen auf der Vorderseite von Kulierware. Wenn man also diese Kettenware mit der Tuchlegung aus Baumwollgarn zu Gebrauchsgegenständen, z. B. Strümpfen, so benutzt, daß man ihre Rückseite als Außenseite verwendet und ihre Breitrichtung zur Längsrichtung der Strümpfe wählt, so hat sie sehr nahezu das Aussehen von Kulierware, und wenn sie verschiedenfarbige Langstreifen enthält, so bilden diese in den Strümpfen Querstreifen und verleihen diesen Strümpfen das Aussehen der Ringelware. Es sind in der Tat hiermit durch feine baumwollne Kettenwaren der Tuchlegung die glatten Kulierwaren nachgeahmt worden; sie sind billiger als letztere herzustellen, können aber nur zu geschnittenen Gegenständen verwendet werden.

Zur Arbeit des Kettentuches mit dem Selbstgetriebe kann man zwei Zeiten verwenden und braucht dann ein Schneidrad von der Form *o* oder *u* (Fig. 80); die Verschiebung u n t e r 2 geschieht dann mit einem Male durch Drehung des Spiegels 2 an die Stelle von 1, an welcher der Maschinenriegel anliegt, während des Einschließens, und die Verschiebung ü b e r 1 geschieht in der zweiten Zeit, während der Drehung 2, 3, beim Heben der Maschine. Man kann aber auch drei Zeiten zur Legung verwenden und teilt dann den Weg u n t e r 2 in zweimal u n t e r 1. Das Schneidrad hat dann die Form wie *o* oder *u* in Fig. 81, und es entspricht die Drehung 1, 2 dem u n t e r 1 beim Sinken der Maschine, 2, 3 dem u n t e r 1 beim Einschließen und 3, 4 dem ü b e r 1 beim Heben der Maschine. Im ersten Falle gehören zum Umfange der Legung bis zur Wiederholung 4 und im letzteren Falle 6 Spiegel. Fig. 183 ist die Skizze der Legung und es kann die ausgezogene Linie mit Rad 80 und die punktierte mit Rad 81 verglichen werden.

4. E n g l i s c h e s L e d e r (*Stout Berlin fabric*) wird aus Baumwollgarn auf mittelfeinen Stühlen gearbeitet und zu Handschuhen und Hosen (Reithosen) verwendet. Die Maschine ist voll eingezogen, hat also in jeder Lochnadel einen Kettenfaden und legt, wie aus der Zeichnung Fig. 176, Taf. 8 ersichtlich ist, in folgender Weise: Ein Faden *u* geht zunächst u n t e r 2 und ü b e r 1 nach links und bildet die Masche *a* hierauf u n t e r 2 und ü b e r 1 nach rechts zurück, bildet aber hier keine neue Masche, sondern legt sich nur als Schleife auf die Nadel *o* zur vorhandenen alten Masche n_2 und gibt mit dieser eine Doppelmasche. In ganz gleicher Weise wird natürlich mit allen Fäden verfahren; so entsteht aus der ersten Legung eine wirkliche neue Maschenreihe $n n_1 n_2$ usw., weil gepreßt, aufgetragen und abgeschlagen wird, während bei der zweiten Legung dies alles nicht geschieht, sondern sie einfach zur alten Ware mit hinzugeschoben und mit ihr eingeschlossen wird. Man nennt diese zweite Legung eine b l i n d e Legung, weil aus ihr nicht

neue Maschen entstehen. Der Faden geht nun weiter unter 3, über 1 nach links und bildet die Masche *m*, und hierauf endlich unter 3 und über 1 nach rechts zur blinden Legung, worauf sich derselbe Vorgang wiederholt. Die Skizze dieser Legung ist Fig. 185: Bei I (unter 2, über 1 links) reicht der Faden aus einer unteren in eine obere Reihe, er bildet also eine neue Maschenreihe; bei II (unter 2, über 1 rechts) legt er sich aber auf eine Masche derselben soeben fertig gewordenen Reihe blind auf; bei III bildet er wieder eine gepreßte Maschenreihe unter 3, über 1 links, und bei IV endlich wieder die blinde Legung unter 3, über 1 nach rechts auf die vorhandenen Maschen.

Der Zweck solcher blinden Legungen ist offenbar der, eine möglichst große Fadenmenge in die Ware hineinzuarbeiten; dieselbe wird dann dick und weich und eignet sich zu Unterkleidern oder Futterstoff für Schuhe und dergl. mehr. Die Wirkung dieser blinden Legungen in der Ware entspricht dann der der Preßmuster in Kulierware (s. Seite 84), durch welche auch die Fadenmenge vermehrt und die Warendicke vergrößert wird; ja sie kann zum Teil mit der Wirkung des Plüschfutters in Kulierware (s. Seite 67) verglichen werden, obgleich man Kettenware mit Futter in anderer Weise und auf verschiedene Arten (s. Seite 117, 119 und 122) herstellt.

Der Stoff kann am Handstuhle mit Hand- oder Selbstgetriebe gearbeitet werden, der Arbeiter hat aber immer nur je eine Reihe um die andere zu pressen und die zwischen zwei gepreßten Reihen hergestellte Legung sogleich wieder zur alten Ware einzuschließen; werden mechanische Stühle hierfür verwendet, so müssen diejenigen Exzenter oder Hubscheiben, welche die Presse bewegen, so eingerichtet sein, daß sie erst nach je zwei Reihen einmal auf die Presse wirken.

Eine Eigentümlichkeit der Ware, welche aus ihrer Fadenverbindung folgt, ist die, daß sie am Stuhle nicht gerade von der Nadelreihe herabhängt, sondern sich erheblich schief zieht, und zwar nach unten rechts, wenn, wie in Fig. 176 gezeichnet, alle blinden Legungen rechts liegen und alle gepreßten links sich befinden. Jede Masche erhält, wie man sieht, ihren Faden von rechts her kommend und gibt ihn auch wieder nach rechts hin ab, wird also an ihrem unteren Teile nach rechts hingezogen, während gerade ihr oberer Teil, die Nadelmasche, durch die blinde Legung nach links hingezogen wird, folglich sind alle Maschenstäbchen von rechts unten nach links oben gerichtet. Zur Vermeidung der hierdurch entstehenden schiefen Form des Stoffstückes hat man ähnliche dicke Waren, die man wohl auch „englisches Leder" nennt, mit anderen Legungen gearbeitet, derart, daß die blinden Legungen nicht alle auf der einen und die gepreßten auf der anderen Seite entstehen, sondern daß die ersteren sowohl rechts als links von den letzteren liegen. Es ist auch für den Anfänger nicht schwer, verschiedene solche Fadenverbindungen zu kombinieren. Fig. 186 zeigt

die Legung einer solchen, welche bei 1 und 3 gepreßte und bei 2 und 4 blinde Legungen enthält.

5. Nur der Vollständigkeit wegen sei hier noch erwähnt, daß es möglich ist, mit einer Maschine, welche nicht volle Fäden enthält, zu arbeiten und eine Ware herzustellen, welche man wohl noch zu den dichten Waren rechnen kann. Hätte z. B. die Maschine nur halbe Fäden, d. h. enthielt nur eine Lochnadel um die andere einen Kettenfaden, so würden bei Legungen über nur eine Stuhlnadel auch nur die Hälfte dieser Stuhlnadeln Schleifen erhalten und von den übrigen folglich die alten Maschen abfallen. Es ist deshalb in diesem Falle nötig, jedesmal über zwei Stuhlnadeln zu legen, also z. B. in einer Reihe unter 1, über 2 nach rechts und in der nächsten unter 1, über 2 nach links zu gehen, wie Fig. 187, Taf. 8 andeutet. Die Möglichkeit der Legungen über zwei Nadeln soll an einem Beispiele der durchbrochenen Ware (s. Seite 126) erläutert werden; dabei wird man auch erkennen, daß man über mehr als zwei Stuhlnadeln nicht legen darf, wenn man aus diesen Legungen einzelne Maschen bilden will.

bb) Dichte Kettenwaren mit zwei und mehreren Maschinen gearbeitet.

Wenn von zwei Kettenmaschinen eine jede volle Fäden enthält, so sind doppelt so viele Kettenfäden wie Stuhlnadeln vorhanden; legen nun beide Maschinen ihre Fäden über die Nadeln, so erhält jede der letzteren zwei Schleifen, und wenn endlich beide Maschinen in gleicher Weise, aber einander entgegengesetzt gerichtet bewegt werden, so gibt die eine einen Faden von rechts nach links und die andere einen solchen von links nach rechts über ein und dieselbe Nadel. Letztere erhält dadurch zwei symmetrisch zueinander liegende Schleifen, aus denen schließlich eine Masche entsteht, welche von ihren Fäden ganz gleichmäßig nach rechts und links verzogen wird, sodaß sie weder auf die eine noch auf die andere Seite sich neigt, sondern vertikal aufwärts gerichtet bleibt, wie eine Masche der Kulierware und wie es z. B. *a d* in Fig. 175, Taf. 8 zeigt. Hieraus folgt, daß Kettenware, mit zwei Maschinen gearbeitet, welche gleich, aber entgegengesetzt zueinander legen, im allgemeinen auf ihrer Vorderseite viel Ähnlichkeit mit Kulierware zeigen wird, weil die Maschen nicht mehr in Zickzacklinien liegen. In solchen Fällen ist nun eine genaue Untersuchung der Ware und namentlich eine Betrachtung ihrer Rückseite nötig, welch letztere sofort die für Kettenware charakteristische Lage der Platinenmaschen zeigt. Diese Platinenmaschen bilden, wie schon Seite 45 angegeben wurde, nicht bogenförmige Fadenlagen, welche zwei Nachbarmaschen ein und derselben Reihe miteinander verbinden, sondern sie reichen schräg aufwärts von einer Masche der einen Reihe zur Nachbarmasche oder zu einer weiter seitlich liegenden Masche der nächsten Reihe und bei Verwendung zweier

Maschinen, also doppelter Fäden, findet man natürlich zwei Platinenmaschen zwischen je zwei Nadelmaschen, welche symmetrisch zueinender liegen, also sich kreuzen. Fig. 175, Taf. 8 gibt in *a b* und *c d* deutlich diese Lagen zu erkennen.

Wenn ein Warenstück mit zwei Kettenmaschinen so gearbeitet worden ist, daß letztere ganz gleich und nur einander entgegengesetzt gerichtet liegen, so ist seine Untersuchung noch leicht auszuführen, denn die beiden Fäden einer Masche laufen von derselben aus nach links und rechts ganz gleichmäßig weiter und man hat nur den Weg eines Fadens zu verfolgen. Zur Herstellung solcher Waren kann man auch noch ein einfaches Handgetriebe (Fig. 73, Taf. 5) verwenden, welches mit einem Getriebrädchen die beiden Zahnstangen r und r_1 gleichmäßig und entgegengesetzt gerichtet verschiebt, welche wiederum mit m und m_1 ihre Maschinen in derselben Weise bewegen. Selbstgetriebe sind für diese einfachsten Fälle natürlich auch zu benutzen, die Welle b (Fig. 75 u. 77, Taf. 5) erhält dann neben dem Klinkrade a zwei Schneidräder c und c_1, an welche die Riegel d und d_1 der Maschinen anstoßen. Wenn aber zwei verwendete Kettenmaschinen in ganz verschiedener Weise ihre Fäden legen, so hat man natürlich von jeder einen Fadenlauf zu untersuchen; zu ihrer Bewegung wird dann auch in der Regel ein Selbstgetriebe mit verschieden geformten Schneidrädern, seltener ein mehrfaches Handgetriebe verwendet. Das letztere enthält so viele Getrieb- und Handräder als Maschinen vorhanden sind, und der Arbeiter hat durch Drehen der ersteren eine Maschine nach der anderen zu verschieben, eine zeitraubende Arbeit, wegen welcher die Verwendung solcher mehrfachen Handgetriebe nur noch auf Versuche zur Herstellung neuer Legungen und Muster beschränkt ist.

Zwei oder mehrere Maschinen werden immer so am Kettenstuhl angebracht, daß ihre Lochnadelreihen nahezu senkrecht übereinander liegen etwa so wie in Fig. 136, Taf. 7 skizziert ist, und daß die einzelnen Lochnadeln nun um so mehr eine horizontale Lage erhalten, je mehr Maschinen verwendet werden. Man unterscheidet dann bei zwei Maschinen eine obere und untere, bei dreien eine obere, mittlere und untere, oder numeriert sie auch wohl, von oben nach unten fortschreitend. Die unterste Maschine stemmt sich, wie in Fig. 74, Taf. 5 gezeichnet, mit der Schraube n gegen die Vortreiberplatte 1, sie wird aber nicht durch Zug 2 und Feder l direkt stuhleinwärts gezogen, sondern auf ihrer Seitenplatte n liegt wiederum mit einer Schraube die nächste Maschine auf und diese trägt die folgende usf., und die oberste endlich wird durch 2 und l nach dem Stuhle hingezogen: sie drückt dann natürlich gegen alle anderen in derselben Richtung. Sämtliche Füße J stehen auf der Tragstange d und werden einzeln von den Riegeln des Hand- oder Selbstgetriebes erfaßt und seitlich verschoben, wobei allerdings in der Anordnung der einzelnen Füße

Rücksicht auf eine gewisse Größe der Verrückung genommen werden muß.

Betrachtet man nun in der fertigen Ware die von zwei Maschinen auf eine und dieselbe Nadel gelegte Schleife oder Masche, so findet man, daß in derselben der Faden der unteren Maschine im allgemeinen obenauf liegt, sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite der Ware, daß also die Fäden der unteren Maschine in den Nadelmaschen die der oberen ziemlich vollkommen decken und in den Platinenmaschen gekreuzt über sie hinwegreichen. Wenn man also ein mit zwei Maschinen gearbeitetes Warenstück auf seiner Vorderseite betrachtet, so wird man in den Maschenköpfen mit großer Regelmäßigkeit nur die Fäden der unteren Maschine sehen, und betrachtet man seine Rückseite, so werden in den schief liegenden Platinenmaschen wiederum die Fäden der unteren Maschine obenauf liegen und zunächst zu erkennen sein; letztere hüllen also sozusagen die Fäden der oberen Maschine ein. Man kann sich dies aus der Entstehung der Fadenverbindung während des Wirkens in folgender Weise erklären:

Wenn die Kettenfäden als Schleifen über die Stuhlnadeln zu legen sind, so müssen die Maschinen o und u (Fig. 136, Taf. 7) gehoben, dann seitlich verschoben und wieder gesenkt werden. Während des Herabsinkens der Maschinen kommen nun offenbar die Fäden u_1 der unteren Maschine u zuerst auf die Stuhlnadeln, sie finden dieselben noch frei und schieben sich auf ihnen, ohne Widerstand zu erfahren, nach rückwärts, während danach erst die Fäden o_1 der oberen Maschine sich auf die Nadeln legen, sodaß ihre Schleifen nur bis an die schon dort liegenden unteren Schleifen hinterfahren können. Sind endlich beide Maschinen ganz herabgesunken, so steht die untere, weil tiefer, weiter von den Stuhlnadeln ab als die obere, und ihre Fäden u_1 sind daher steiler abwärts gerichtet als die Fäden o_1; das ist aber ein weiterer Grund, weshalb diese Fäden u_1 sich auf den Nadeln am weitesten nach hinten zurückziehen werden. Die gegenseitige Lage der Schleifen u_1 und o_1 bleibt nun auch während der weiteren Operationen zur Maschenbildung ziemlich sicher erhalten, und es liegen daher in den Nadelmaschen die unteren Fäden hinten, das heißt auf der Vorderseite der Ware.

Wenn man ferner die gegenseitige Lage der Kettenfäden und der Ware betrachtet, während diese Fäden unter den Nadeln hingeführt werden, während also die Platinenmaschen entstehen, so ist wiederum unmittelbar klar, daß, in Richtung des Pfeiles x gesehen, die Fäden der unteren Maschine zuerst und vor den oberen Fäden liegend erscheinen. Auch wenn man von vorn, vom Platze des Arbeiters aus die Bewegung der Fäden zu den Legungen betrachtet, so wird die eben angedeutete Lage als die einzig mögliche sofort klar: Es seien z. B. in den Figuren 134 und 135, Taf. 7 $n\,n_1$ zwei Stuhlnadeln, o ein Faden der oberen und u ein solcher der unteren Maschine; beide werden vielleicht gegeneinander

bewegt, unter 1 nach rechts und links, so liegen sie, wie Fig. 194 angibt, so, daß der obere bei o von seiner Lochnadel natürlich höher gehalten wird als der untere. Gehen nun beide Maschinen aufwärts über die Stuhlnadelreihe $n n_1$ und nochmals nach links und rechts zur Seite, also über 1, so werden ihre Fäden liegen müssen wie in 195; folglich liegen auf der Warenrückseite ganz sicher die unteren Fäden über den oberen. Die Zeichnungen der Fadenverbindungen Fig. 174, 175, 195 und andere mehr auf Taf. 8 lassen diese gegenseitige Lage der Fäden zweier Maschinen deutlich erkennen; es soll auch in den einzelnen Fällen noch speziell auf dieselbe hingewiesen werden.

Man benutzt die eben besprochene interessante Erfahrung über die Lage der Fäden dazu, um bei Herstellung von Farbmustern ab und zu einzelne Fäden in den Maschen auf die Warenvorderseite zu bringen und kann dies auch tun, wenn nicht eine vollkommene Gleichförmigkeit und Regelmäßigkeit des Überdeckens vorausgesetzt wird: denn diese ist allerdings in bezug auf das „Obenaufliegen" der Fäden der unteren Maschine auf der Warenvorderseite nicht sicher zu erlangen, weil die Schleifen je nach der Fadenspannung sich wohl auch einmal auf den Nadeln gegenseitig verschieben und einzelne obere Fäden hinter kommen können. Zur sicheren Überdeckung der einen Sorte Fäden durch die andere, zu dem richtigen Plattieren, muß man deshalb das auf Seite 122 angegebene Verfahren anwenden. Sind endlich mehr als zwei Maschinen an einem Stuhle tätig, so gilt auch für sie das oben Gesagte: die Fäden der untersten Maschine liegen in den Nadelmaschen auf der Warenvorderseite und in den Platinenmaschen auf der Rückseite obenauf, wenn sonst gleichmäßige Maschenlage vorausgesetzt werden kann.

1. Einfacher Trikot (*single rib*) wird aus Baumwollgarn oder Seide gearbeitet und als Stoff zu Sommerhandschuhen verwendet. Zwei Maschinen haben volle Fäden, legen gleich aber entgegengesetzt gerichtet, und zwar unter 1, über 1 und zurück, also genau so wie für halben einfachen Trikot Seite 100 angegeben ist. Die Zeichnung der Fadenverbindung gibt Fig. 175, Taf. 8; aus ihr sieht man, daß die Ware eben genau das Doppelte vom halben einfachen Trikot Fig. 170 ist. Jede Masche besteht aus zwei Fäden, die weißen Fäden gehören der oberen und die schwarzen der unteren Maschine an, letztere liegen in den Stücken $a b$ usw., den Platinenmaschen, über den ersteren, denn die Zeichnung gibt natürlich das Bild der Warenrückseite; man bemerkt aber auch in den Stücken $a d$ die schwarzen Fäden unter den weißen, also auf der Vorderseite obenauf liegend. Letztere, die Vorderseite, enthält gerad aufwärts gerichtete Maschen und Maschenstäbchen und ist deshalb der rechten Seite der glatten Kulierware außerordentlich ähnlich. Man kann den einfachen Trikot mit einem einfachen Handgetriebe arbeiten, verwendet aber gewöhnlich breite Stühle mit Selbstgetriebe. Die beiden Schneidräder, deren je eines eine Maschine verschiebt, sind einander ganz

gleich und natürlich gleich dem Rade für halb. einf. Trikot, Fig. 78, Taf. 5; sie stecken aber um die zu einer Legung erforderliche Anzahl Felder gegeneinander versetzt an ihrer Welle, sodaß das eine Rad seine Maschine nach links verschiebt, während das andere die seinige nach rechts bringt und umgekehrt. Fig. 78 verdeutlicht in a und a_1 die Stellung zweier zusammengehörigen Räder zueinander. Fig. 182, Taf. 8 gibt in der ausgezogenen und der punktierten Linie die Legungen beider Maschinen.

2. Atlas oder Atlastrikot (*Double Vandyke*, *Diamond fabric*; Atlashandschuhe = *Berlin gloves*; *gants satin*) wird ebenfalls aus feinem Baumwollgarne oder aus Seide zu Handschuhstoffen gearbeitet. Zwei Maschinen haben volle Fäden, legen gleich und einander entgegengesetzt gerichtet, und zwar so wie für einlegigen Atlas (s. Seite 103) angegeben ist, nämlich: über 1 mit „Versetzen" auf mehrere Reihen nach einer Seite, dann ebensoviel zurück und bei der Umkehrreihe unter 1 über 1.

Fig. 184, Taf. 8 ist die Skizze der Legungen beider Maschinen *o* und *u* und Fig. 195 die Zeichnung der Fadenverbindung. Da jede Masche aus zwei symmetrisch zueinander liegenden Schleifen, der schwarzen und der weißen, besteht, so ist sie nicht mehr nach einer Seite geneigt, sondern gerad aufwärts gerichtet, und die Ware ist deshalb auf ihrer Vorderseite wiederum der glatten Kulierware sehr ähnlich. Die jedesmalige Umkehrreihe stört allerdings die Gleichförmigkeit, sie erscheint wegen ihrer veränderten Maschenform auf beiden Warenseiten wie ein horizontaler Strich im Warenstücke. Man kann auch diesen Atlas mit einfachem Handgetriebe arbeiten, benutzt aber in der Regel breite Stühle mit Selbstgetriebe. Beide Schneidräder haben die Form Fig. 82 *o* und *u* oder Fig. 83, je nachdem man mit oder ohne „Versetzen" arbeitet, sie stehen um so viele Spiegel gegeneinander verschoben, wie zur Legung nach einer Richtung hin bis zur Umkehrreihe gehören; Fig. 82 zeigt die zusammengeordneten Räder für vierreihigen Atlastrikot, mit „Versetzen" gearbeitet.

Kann man im Selbstgetriebe sehr große Schneidräder anbringen, was in der Regel nur in neuen mechanischen Stühlen der Fall ist, so kann man auf eine große Anzahl Reihen nach einer Seite hin „legen", ehe man umkehrt; dann erscheinen die Querstreifen der Umkehrreihen im Stoffe nicht so oft, vielleicht nur nach je 16 oder 24 Reihen. Man ist indes selbst für feine Stoffe, z. B. solche von 25-(106-)nädligen Stühlen, noch nicht über 24 Reihen hinausgegangen, weil sonst die Maschinen an ihren Enden zu weit auseinander kommen und jede einzeln nun bloß einlegigen Atlas bildet, in kurzen, nicht zu verwendenden Stückchen. Je weiter man seitlich fortlegt, um so mehr kommen auch die Maschinenenden ganz über die Stuhlnadelreihe hinaus; sie bilden in der Mitte gemeinschaftlich nur ein kleines Stück Atlastrikot und geben sehr viele Abfallstücke an den Seiten. Wenn es demnach vorgekommen ist, daß z. B. ein Atlashandschuh in seiner ganzen Länge keine Umkehrreihe gezeigt hat, so ist dieser eben durch obiges Ver-

fahren erlangt worden, aber dasselbe ist viel zu kostspielig, als daß man es weiter in der Praxis verwenden könnte. Diese Erfahrung und der Wunsch, Atlas ohne Umkehr der Legungen herzustellen, sind mehrfach Veranlassung zur Konstruktion mechanischer runder Kettenstühle gewesen, mit denen theoretisch allerdings das seitliche Fortlegen der Maschinen, d. h. ihr Drehen um den runden Nadelkranz des Stuhles, leicht möglich ist, während die Ausführung bisher immer noch an der Unmöglichkeit scheiterte, alle Nadeln im Stuhl und in den Maschinen so genau gleichmäßig verteilt zu erhalten, daß die Nadelkränze in jeder Stellung ineinander passen, bei feiner Teilung jedenfalls eine sehr schwierige Aufgabe, mit welcher der vermeintliche Vorteil des Atlasstoffes ohne Umkehrreihen wohl nicht im Einklange steht. Ein mechanischer flacher Stuhl für Atlas ohne Umkehr ist geschützt durch Pat. 9575 und seit nahezu drei Jahrzehnten mehr und mehr verbreitet worden (Milanesstuhl, s. Zweiter Teil, 2. Aufl., S. 176).

3. Doppeltrikot (*Double Bar Cord*) wird in gleicher Weise wie die vorigen zwei Stoffe verwendet und entsteht ebenso aus der Tuchlegung (s. Seite 106) wie der einfache Trikot aus der Legung des halben einfachen Trikot entsteht. Zwei Maschinen sind voll eingezogen und jede legt unter 2, über 1 und zurück, beide bewegen sich dabei entgegengesetzt zueinander (s. ausgezogene und punktierte Linie in Fig. 183, Taf. 8). Das hierfür zu benutzende Selbstgetriebe enthält Schneidräder, deren Form und gegenseitige Lage die Fig. 80 oder 81 angeben, je nachdem man eine Legung in zwei oder drei Zeiten arbeiten will.

4. Wollener Samt (*Woollen velvet; velour de laine*), auch wohl Plüsch oder Pelz genannt, hat die in Fig. 174, Taf. 8 gezeichnete Fadenverbindung. Zu seiner Herstellung bilden die Maschinen nicht mehr gleiche, sondern sehr verschiedene Legungen, was man bei der Untersuchung bald durch folgende Wahrnehmungen erkennen wird: Die vom Stuhle kommende Ware zeigt auf der Rückseite obenauf lange Fadenlagen c (Fig. 174), das sind Platinenmaschen oder Legungen unter 4 Nadeln lang hin (in manchen Fällen auch unter 3); diese Fäden bilden aber auch mit Maschen, denn sie sind nicht gegeneinander zu verziehen; ja sie liegen sogar in den Stuhlmaschen auf der Warenvorderseite obenauf, was deshalb wohl leicht zu erkennen ist, weil sie aus Wollgarn bestehen, während die anderen noch vorhandenen Maschen Baumwollfäden enthalten. Hieraus folgt aber, *daß* diese Wollfäden der unteren Maschine angehören und die Legungen unter 4, über 1 und zurück bilden. In der gleichmäßig ausgespannten und gegen das Licht gehaltenen Ware bemerkt man aber noch andere Fäden in einer Verbindung genau gleich der des einlegigen Atlas; sie bilden z. B. eine Reihe mit der Legung unter 1, über 1 nach rechts, dann drei Reihen, je mit der Legung über 1 nach rechts und kehren darauf mit unter 1, über 1 nach links wieder um. Es entsteht dadurch vierreihiger einlegiger Atlas aus Baumwollfäden (s. Seite 103), dessen Maschen unter

denen der Wollfäden liegen; die ganze Ware erhält auf ihrer Vorderseite das Aussehen des Atlas, wenn auch die Maschenstäbchen nicht sehr erheblich schief liegen, da die Wollfäden regelmäßig links und rechts mit Maschen bilden. Die Baumwollfäden gehören natürlich der oberen Maschine an und das Ergebnis der ganzen Untersuchung ist folgendes:

Der Pelz ist mit zwei Maschinen gearbeitet; jede hat volle Fäden; die untere Maschine mit Wollfäden legt unter 4, über 1 und zurück, die obere Maschine mit Baumwoll- oder auch Wollfäden (je nach der Verwendung des Stoffes) legt so wie für vierreihigen Atlas, nämlich unter 1, über 1 und dann dreimal über 1 nach derselben Seite, hierauf ebenso zurück. Die langen Henkel werden schließlich aufgeschnitten und gebürstet, sodaß sie eine Samt- oder Plüschdecke bilden; die Warenrückseite wird als Gebrauchsseite benutzt. In der geschnittenen Ware kann man die Legung der unteren Maschine (oben unter 3 oder unter 4 usw.) nicht mehr erkennen. Das Aufschneiden der Henkel geschieht mit kleinen Stahlmessern *ab*, Fig. 77[a] und 77[b], Taf. 5, welche in der Linie *ac* zur scharfen Schneidkante geschliffen sind. Etwa 10 oder 12 solcher Messer werden in einen Blechrahmen *d* eingeklemmt, und diesen führt der Arbeiter mit der Hand ähnlich wie einen Hobel über das ausgespannte Warenstück hin. Das letztere liegt auf einer ebenen horizontalen Tafel und wird namentlich nach der Längs- oder Arbeitsrichtung straff angespannt, sodaß es quer gegen diese Richtung etwas zusammengeht, schmäler wird und infolge dessen die einzelnen langen Henkel aufstauen, d. h. sich im Bogen über die Fläche des Grundgewirkes (des Atlas) erheben. Unter diese Bogenlagen fahren nun die Messer ein und zerschneiden nach oben hin die Henkel. Die Spitzen der Messer können ein wenig aufwärts gebogen oder verbrochen sein, damit sie während des Arbeitens nicht so leicht in das Grundgewirke einstechen und dasselbe zerschneiden; sicherer ist es, vor den Schneidkanten *ac* einen Arm *e* zu befestigen und durch diesen den Apparat vorn so hoch zu führen, daß die Spitzen *a* nicht in das Grundgewirke, sondern nur in die hohen Henkel einstechen. Nach und nach wird die ganze Breite eines ausgespannten Teiles vom Warenstücke und durch Nachziehen und Anspannen der nächsten Teile endlich ein ganzes Stoffstück geschnitten.

Ist das Grundgewirke, der Atlas, nur Baumwolle und der Samt Wolle, so verwendet man die Ware als Futter, ist beides Wolle, so wird sie wohl auch als Ausputz oder Besatz verbraucht und dann der Samt durch Einziehen verschiedenfarbiger Fäden in die untere Maschine mit Farbstreifen versehen.

Wollte man diese Ware mit dem Handgetriebe arbeiten, so müßte dasselbe zwei einzelne Hand- und Getriebrädchen enthalten; für ein Selbstgetriebe gibt Fig. 84 die Formen der beiden Schneidräder an, *o* bewegt die obere Maschine über 1 mit „Versetzen“ und sieht genau so aus wie *o* in Fig. 82, und *u* bewegt die untere Maschine zweimal je

unter 2 und dann über 1 nach links und nach rechts. Fig. 188 gibt in *o* und *u* die Legungen beider Maschinen. Es ist übri[illegible]as nicht unbedingt notwendig, daß die obere Maschine einlegigen Atl bildet, man hat nur diese Verbindung gewählt, weil sie die geringste Fadenlänge erfordert und weil man von ihr unter der Samtdecke gar nichts sieht, ihre Maschenform und -Lage also ganz gleichgiltig ist; sie kann aber ebenso gut auch z. B. halben einfachen Trikot oder sonst einen einfachen Stoff arbeiten.

5. Tuch mit Futter oder Futtertuch (auch Plüschfutter genannt, wenn es in anderer Qualität und für andere Verwendung gearbeitet wird) hat eine der Fig. 173, Taf. 8 sehr ähnliche Fadenverbindung. Nimmt man von der Zeichnung Fig. 173 alle weißen Fäden hinweg, sodaß nur die horizontal und vertikal schraffierten Fäden *u* und *m* übrig bleiben, so geben diese genau die Fadenverbindung des Futtertuches. Zu seiner Herstellung sind zwei Maschinen nötig, von denen die untere *u* volle Fäden enthält und genau wie für einfaches Tuch unter 2, über 1 und zurück legt, während die obere Maschine *m* entweder volle oder nur halbe Fäden enthält (d. h. nur eine Lochnadel um die andere führt einen Kettenfaden) und gar nicht mit über die Stuhlnadeln legt, mit seinen Fäden also gar nicht mit Maschen bildet, sondern dieselben nur in die Platinenmaschen der unteren Fäden einhängt. In welcher Weise dies geschieht, soll später bei Besprechung des Trikot mit Futter (s. Seite 120) ausführlich auseinandergesetzt werden, da die Fadenverbindung des Futtertuches ja ohnehin ein Teil ist von der des Trikot mit Futter. Die Fäden *m* liegen nur auf der Warenrückseite, sie werden später etwas aufgerauht und bilden dann eine weiche Faserdecke. Je nach dem Materiale, welches für den Grundstoff und das Futter verwendet wird, führt die Ware verschiedene Namen: Besteht beides aus Streichgarn, so wird der Stoff gewöhnlich auch dicht gewalkt und heißt dann Doppeltuch oder Samttuch; enthält die Decke (die Tuchlegung) Streichgarnfäden und das Futter Baumwollfäden, so nennt man ihn Tuch mit Futter, Angora oder Kamelot (*Lined cloth, Camlet; camelotte*); sind in der Decke Baumwoll- und im Futter Wollfäden, so heißt die Ware Plüschfutter (*plush lining*), und ist für Decke und Futter Baumwollgarn verwendet worden, so nennt man sie baumwollenes Futter (*cotton lining*). Im letzteren Falle sind die Fäden zur Decke scharf gedreht, also haltbar, und die zum Futter sehr wenig gedreht, also offen, damit sie leicht gerauht werden können und eine volle weiche Faserschicht ergeben.

6. Samt oder seidener Samt (*Plush or silk plush*) hat die in Fig. 180, Taf. 8 gezeichnete Fadenverbindung; nur in der roh vom Stuhle kommenden Ware ist die Fadenlage noch zu erkennen, nach der Appretur aber ist dies vollständig nicht mehr möglich. Man bemerkt zunächst hier so wie im wollnen Samt (s. Nr. 4, Seite 115) lange Fadenlagen *c*, und wenn man eine solche mit einer Nadel oder einem Haken

erfaßt und anzieht, so wird man fühlen, daß sie nicht leicht zu verziehen ist, daß sie also an den Enden nicht bloß blinde Legungen bildet oder sonst locker eingehängt, sondern mit zu Maschen gebogen ist und in diesen festgehalten wird. Man kann ferner, wenn man auf der Warenrückseite einen solchen Faden anzieht, auf der Vorderseite beobachten, daß dadurch zwei Maschen kurz zusammengezogen werden, daß also dieser Faden in den Maschen liegt und sogar obenauf liegt in denselben. Hieraus ist nun ganz sicher zu schließen, daß die langen Fäden der unteren Maschine angehören daß sie lange Platinenmaschen bilden, welche, wenn man nachzählt, unter vier Nadeln hinreichen; die unterste Maschine hat also volle Fäden und legt unter 4, über 1 und zurück, genau so wie im wollnen Samt.

Nun zeigt weiter die Warenvorderseite sehr deutlich gerad aufwärts gerichtete Maschen und Maschenstäbchen, ganz anders als die Vorderseite des wollnen Samtes; auch die Zeichnungen Fig. 174 und 180 lassen diesen Unterschied erkennen, denn in Fig. 174 bilden die Maschen, welche auf ein und derselben Nadel entstehen, eine Zickzacklinie und in Fig. 180 eine gerade Linie. Hieraus ist schon zu schließen, daß diese Maschen der Grundgewirke beider Stoffe auf ganz verschiedene Art gebildet worden sein müssen, wenn man auch wegen der Feinheit der Ware nicht sogleich die Fadenlage sehen und den Fadenlauf verfolgen kann. Die schief liegenden Maschen *ab* der Fig. 174 entstanden von den Fäden einer Maschine, die gerad stehenden *ab* der Fig. 180 werden also jedenfalls von den Fäden zweier symmetrisch „legenden" Maschinen entstanden sein, und man kann sich davon nun durch weitere Untersuchung überzeugen Man entfernt an der oberen Schnittkante des Warenstückes oder der zu untersuchenden Probe mit der Nadel einige der langen Platinenmaschen, wird bei vorsichtigem Verfahren sehen, daß sie sich aus der letzten Maschenreihe herausziehen und daß die übrig bleibenden Maschen doch noch aus je zwei Fadenlagen bestehen, welche von den nächstbenachbarten Maschen herbeikommen und schließlich dieselbe Fadenverbindung zeigen wie der einfache Trikot. Das Grundgewirke ist also mit zwei Maschinen gearbeitet, welche gleich, aber entgegengesetzt gerichtet legen, und zwar unter 1, über 1 und zurück.

Der seidene Samt ist folglich mit drei Maschinen hergestellt worden, von denen die obere und mittlere je mit vollen Fäden entgegengesetzt zueinander, unter 1, über 1 und zurück, legen, während gleichzeitig die unterste oder Samtmaschine unter 4, über 1 und zurück legt und zu obigem Grundstoffe eine Futterdecke liefert. Die langen Platinenmaschen *c* werden hierauf genau so, wie dies für wollenen Samt (s. Seite 116) angegeben ist, aufgeschnitten und gebürstet und bilden die Samtdecke. Gewöhnlich besteht das Grundgewirke, der einfache Trikot, aus Baumwollfäden und die Samtdecke aus Seidenfäden: es wird natürlich die Rückseite der Ware zur Außenseite gewählt. Man benutzt den

Stoff zu Ausputzstücken für Gebrauchsgegenstände und selten nur zur Herstellung solcher Gegenstände (Handschuhe usw.) selbst. Fig. 189 gibt die Legungen der drei Maschinen an; *o* und *m* bilden den einfachen Trikot wie in Fig. 182, und *u* ist die Samtmaschine.

Wollte man den Samt an einem Stuhle mit Handgetriebe herstellen, so müßte dasselbe aus einem doppelten und einem einfachen Getriebe bestehen; ein Selbstgetriebe muß die in Fig. 85, Taf. 5 gezeichneten drei Schneidräder enthalten, welche wie $c c_1 c_2$ in Fig. 77 nebeneinander liegen und die drei Maschinenriegel $d d_1 d_2$ verschieben. Die Räder *o* und *m* für die obere und die mittlere Maschine sind ganz gleich den Rädern $a a_1$ Fig. 78, d. i. denen für einfachen Trikot, in drei Zeiten „gelegt"; das Rad *u* verschiebt die untere, die Samtmaschine, und zwar in der ersten Zeit (1 bis 2) unter 2, dann nochmals (2 bis 3) **unter 2** und endlich (3 bis 4) über 1.

7. Trikot mit Futter (*Lined single rib.*) hat die in Fig. 178, Taf. 8 gezeichnete Fadenverbindung, welche, wie schon früher erwähnt, einige Ähnlichkeit mit dem „Tuch mit Futter" (s. S. 117) zeigt. Kann man eine Probe des rohen, eben vom Stuhle kommenden Stoffes zur Untersuchung erlangen, so ist letztere damit leichter anzustellen als mit der appretierten Ware; immerhin ist auch aus dieser noch möglich, auf die richtige Herstellungsart zu schließen. Man gewahrt zunächst auf der Warenrückseite die Fäden *m*, welche in gerad aufsteigenden Wellenlinien sich in die Fäden *u* des Grundstoffes einhängen und nicht mit Maschen bilden: die Möglichkeit ihrer Verbindung mit den anderen Fäden soll weiter unten erklärt werden; sie gehören jedenfalls einer besonderen Maschine ganz allein an. Sieht man nun weiter nach der Verbindung der Fäden *u*, in welche die sogenannten Futterfäden *m* sich einhängen, so wird man finden, daß dieselben die Tuchlegung unter 2, über 1 und zurück bilden; der Grundstoff besteht aber nicht aus diesen Tuchfäden allein, sondern enthält noch andere Kettenfäden *o* von anderer Legung, welche nun offenbar von einer dritten Maschine geführt worden sind. Diese Fäden der dritten Art liegen in ihren Platinenmaschen gegen die der zweiten Art immer entgegengesetzt gerichtet und bilden der Materialersparnis wegen nicht dieselben Legungen unter 2, über 1, sondern nur unter 1, über 1 und zurück (*ooo* in Fig. 178). Das Grundgewirke ist allerdings ein Trikot, welcher zur einen Hälfte aus halbem einfachen und zur anderen aus halbem Doppeltrikot zusammengesetzt ist. (Diese Grundware allein ohne das Futter wird auch als Handschuhstoff gewirkt und führt den Namen Halbtrikot oder Halbdoppeltrikot.) Man erkennt die Verschiedenheit in der Lage der beiden Grundfädensorten auch auf der Warenvorderseite daran, daß man zunächst bemerkt, wie jede Masche aus zwei Schleifen besteht und wie die obere Schleife mehr schief nach der einen Richtung gezogen erscheint als die untere nach der anderen, sodaß die Maschenstäbchen nicht eigentlich gerade Linien, sondern immerhin, wenn auch

in geringem Maße, aufwärts gerichtete gebrochene oder Zickzacklinien bilden. Natürlich sind es die Fäden der zweiten Art *m*, weil sie unter 2 hin liegen, welche ihre Schleifen mehr schief ziehen als die der dritten Art, welche nur unter 1 liegen; und weil nun diese geneigten Maschen auf der Warenvorderseite obenauf liegen, so muß ihre Maschine *u* unter der dritten Maschine *o* liegen. Folglich wird der Grundstoff gebildet durch eine untere Maschine, welche unter 2, über 1 und zurück, und eine obere, welche dieser entgegengesetzt und unter 1, über 1 und zurück legt.

Zur Erläuterung des Vorganges, durch welchen die Fäden *m* der ersten Art in die Fäden *u* der unteren Maschine sich einhängen, betrachte man einmal diese beiden Maschinen mit je einem ihrer Kettenfäden für sich allein. Diese Betrachtung führt denn auch zu der von Seite 117 nach hier verwiesenen Erklärung der Entstehung des Tuches mit Futter. Es ist nötig, daß die Maschine mit den Futterfäden *m* über der mit den Tuchfäden *u* liegt; da sie nun auch selbstverständlich unter der oberen Maschine mit den Einfachtrikotfäden *o* liegen muß (sie würde sonst auch in diese ihre Kette einhängen), so folgt, daß die Futtermaschine *m* eben die in der Mitte gelegene sein wird.

Die Fig. 158 bis 163, Taf. 8 geben die einzelnen Stellungen der beiden Maschinen *m* und *u* resp. einer Nadel und eines Fadens von jeder während der Bildung zweier Machenreihen (oder Maschen) an. In der ersten Zeit (*m*. 1 und *u*. 1 Fig. 158, also beim Sinken der Maschinen nach einer fertigen Legung zur Vorbereitung für die nächste) bewegen sich beide Maschinen gleichmäßig unter 1 nach links; in der zweiten Zeit, beim Einschließen der alten Reihe geht die untere unter 1 und die obere unter 2 weiter nach links fort; nun werden beide gehoben bis über die Stuhlnadeln, die untere rückt über 1 weiter nach links, die obere *m* aber geht nicht weiter zur Seite, sondern sinkt an derselben Stelle wieder nieder, an welcher sie gehoben wurde (Fig. 159). Durch dieses Heben und Senken beider Maschinen ist natürlich der Faden *u* der unteren in der Schleife vor den Faden *m* der oberen Maschine gelangt. Nun wird aus der Schleife *a* die Masche *a* (Fig. 160) gebildet, also die Nadel gepreßt und die alte Masche *c* abgeschoben; letztere fällt von der Nadel ab, schiebt den Faden *m* wie einen Riegel vor sich her und bleibt endlich in der Schleife *a* hängen, womit diese erste Maschenreihe beendet ist. Für eine nächste Reihe geht nun, in zwei Zeiten, die untere Maschine unter 2 nach rechts und die obere unter 3 nach rechts (Fig. 161), beide werden gehoben und *u* legt über 1 nach rechts, während *m* an derselben Stelle wieder herabkommt (Fig. 162). Selbstverständlich können aber die Fäden *m* und *u* nicht in der Lage, welche Fig. 162 als die einfachste zeigt, liegen bleiben, da sie in derselben nicht gehalten werden; sie werden sich vielmehr durch ihre eigene Spannung so knapp wie möglich an ihre Nachbarfäden heranziehen, sodaß die in Fig. 163 gezeichnete Lage entsteht. Letztere

ist aber genau das Stück mu aus der Fadenverbindung Fig. 173, die oberste Maschine mit ihren Fäden o natürlich ganz hinweggedacht. Gleichzeitig ist der Anfang zum nächsten Bogenstücke m_1 (Fig. 173) mit fertig geworden, und es hat keine Schwierigkeit mehr, sich die Fortsetzung dieses Verfahrens vorzustellen und damit über die eigentümliche Lage von m klar zu werden. Das Einhängen der Futterfäden in die Platinenmaschen der unteren Fäden wird also wesentlich dadurch erreicht, daß die Futtermaschine unter eine Nadel weiter zur Seite rückt als die Tuchmaschine, und daß sie nicht mit über die Nadeln legt.

Die Legung aller drei Maschinen ist nun zusammengestellt folgende:
Untere Maschine u unter 2, über 1 und zurück.
Mittlere „ m unter 3 und zurück in derselben Richtung wie u.
Obere „ o unter 1, über 1 und zurück gegen u.

Das Selbstgetriebe hierfür hat die in Fig. 86, Taf. 5 gezeichneten Schneidräder:

Die erste Zeit, d. i. das Fortdrehen 1 bis 2, entspricht den Wegen unter 1 der unteren u und unter 1 der mittleren Maschine m, während die obere nicht verschoben wird, also die Spiegel 1 · 2 in o auf gleicher Höhe liegen; die zweite Zeit 2 bis 3 verschiebt unter 1 die untere, unter 2 die mittlere und unter 1 die obere Maschine, und die dritte Zeit 3 bis 4 verschiebt über 1 die untere und über 1 die obere Maschine, läßt aber die mittlere stehen, weshalb in m die Spiegel 3 · 4 auf gleicher Höhe liegen. Fig. 190 enthält die Skizzen der Legungen aller drei Maschinen o, m und u für Trikot mit Futter.

Die Ware wird auf der Rückseite gerauht, sodaß die offenen Futterfäden zerfasert werden und eine plüschartige Futterdecke bilden; letztere besteht entweder aus Seide oder Baumwolle, und der Grundstoff enthält entweder nur Seide oder nur Baumwolle oder beide Materialien je zur Hälfte, sodaß dann die untere Maschine die seidene Kette führt und deren Maschen auf der Warenvorderseite obenauf liegen. Die Rückseite wird hier immer als Innenseite der Gebrauchsgegenstände verwendet und nicht (wie bei Plüsch und Samt) als Außen- oder Gebrauchsseite je benutzt.

Im Anschluß hieran ist nun nochmals auf das auf Seite 117 genannte Tuch mit Futter (Futtertuch, Plüschfutter) zurückzukommen, welches, wie aus dem Vorigen deutlich geworden ist, nur mit der unteren und der mittleren Maschine u und m gearbeitet wird, dergestalt, daß auch dabei die mittlere oder Futtermaschine über der unteren oder Tuchmaschine liegt, also hier in der Tat die obere Maschine bildet. Die Legung beider ist selbstverständlich die oben angegebene: für die untere unter 2, über 1 und zurück und für die obere unter 3 und zurück. Da das Futtertuch gewalkt und dann erst noch auf der Rückseite gerauht wird, so ist in ihm die Fadenlage nach der Appretur noch schwerer zu erkennen als im Trikot mit Futter. Fig. 190 enthält die Skizzen der Legungen der zwei Maschinen m und u für Tuch mit Futter.

8. Atlas mit Futter wird ganz ähnlich wie der „Trikot mit Futter“ gearbeitet. Es sind dazu drei Maschinen nötig; die oberste und unterste Maschine bilden zusammen den Grundstoff, den Atlastrikot; sie legen gleich aber entgegengesetzt gerichtet zueinander, und zwar über 1 mit Versetzen auf mehrere Reihen nach einer Seite hin und dann ebenso zurück. Die mittlere Maschine enthält die Futterfäden und rückt bei jeder Reihe unter 2 zur Seite fort, und zwar in gleicher Richtung mit der untersten Maschine, in deren Platinenmaschen sie ihre Fäden einlegt. Dann bilden die Futterfäden auf der Warenrückseite schräg aufwärts gerichtete gebrochene Linien, welche in jeder Reihe einmal unter den Henkeln oder Platinenmaschen des Grundstoffes liegen und dadurch an letzteren herangehalten werden. Da die Futtermaschine für jede Reihe unter zwei Nadeln seitlich fortrückt und die Atlasmaschine nur über eine solche weitergeht, so kommt die erstere doppelt so weit als die letztere; in 24reihigem Atlas z. B. geht die Futtermaschine 48 Nadeln nach einer Seite hin und kehrt dann um, legt also Futterfädenstreifen von 48 Nadelteilungen Länge.

cc) Plattierte Kettenwaren.

Es ist früher (Seite 112) nachgewiesen worden, daß die Fäden der untersten Maschine immer ziemlich sicher auf der Warenvorderseite obenauf liegen und daß sie die Fäden der oberen Maschine in den Stuhlmaschen überdecken, weil ihre Schleifen alle Veranlassung erhalten, auf den Stuhlnadeln am weitesten nach hinten zu rücken. Da aber doch diese auf den Nadeln liegenden offenen Schleifen während ihrer Bewegung sich leicht gegeneinander verschieben können, so ist die Sicherheit, mit welcher obige Lage ein für allemal erzielt wird, nicht genügend zur Herstellung wirklich plattierter Waren, in deren Nadelmaschen regelmäßig die eine Sorte Fäden (vielleicht Seide) die andere (vielleicht Baumwollgarn) überdecken soll. Zur Erlangung größerer Sicherheit hierfür verfährt man deshalb bei Herstellung plattierter Waren in etwas anderer, und zwar in der folgenden Weise: Man nimmt die Kettenfäden, welche auf der Warenvorderseite obenauf liegen sollen, in die obere Maschine und die anderen natürlich in die untere und legt nun beide getrennt voneinander über die Nadeln. Man hebt also auch die Maschinen zweimal nacheinander über die Stuhlnadelreihe und verschiebt beim ersten Male nur die obere Maschine, welche die Plattierungsfäden enthält, zur Seite über eine Nadel hinweg, sodaß diese Fäden immerhin auch zuerst auf die noch freien Nadeln kommen und ihre Schleifen ganz hinter bis an die Platinenschnäbel gleiten können. Plattierte Kettenware nennt man deshalb auch hinterlegte Ware. Werden die Maschinen nach diesem ersten Heben wieder gesenkt, so verschiebt man dabei auch die obere Maschine wieder unter eine Nadel zurück, damit jeder ihrer Fäden auf seiner Stuhlnadel nicht bloß eine offene Schleife bildet, sondern ein ganzes Mal um diese

Nadel herum gewickelt ist, sodaß er eine fest haftende Schleife bildet, welche sich durch eine andere nicht leicht verdrängen läßt. Man hebt nun beide Maschinen ein zweites Mal und verschiebt dabei nur die untere über eine Nadel zur Seite: ihre Schleifen können dann nur bis an die vorhandenen Schleifen der oberen Maschine nach hinten sich ziehen, und es bleiben auch beide sicherer in ihrer gegenseitigen Lage während der folgenden Arbeiten.

Man hat ferner die Plattierungsfäden in die obere Maschine gezogen, weil dann deren Platinenmaschen, also ihre Legungen unter den Stuhlnadeln, auch auf der Warenrückseite nicht obenauf, sondern unter den anderen Fäden, also mehr nach der Vorderseite hin liegen und mit auf diese Vorderseite wirken durch ihr Hindurchschimmern zwischen den Maschenstäbchen.

Man pflegt auch in Kettenware nicht oft verschiedenfarbige Fäden miteinander zu plattieren, sondern vielmehr solche von verschiedenen Materialien und möglichst genau derselben Farbe. Hat man z. B. plattierten Doppeltrikot herzustellen zu halbseidenen Handschuhen, so erhält die obere Maschine die Seide und die untere offene Baumwolle oder Flor (d. i. zweifach gezwirnte und gesengte Baumwolle) von derselben Farbe wie die Seide. Die Vorderseite der Ware ist dann seidenglänzend, nicht nur weil in ihren Nadelmaschen der Seidenfaden obenauf liegt, sondern auch weil zunächst hinter den aus Seiden- und Baumwollfäden bestehenden Nadelmaschen die seidenen Platinenmaschen liegen und glänzend mit zwischen ersteren hindurchschimmern, während die Platinenmaschen der Baumwollfäden ganz zurück liegen.

Die Verwendung blinder Legungen, wie sie z. B. im „englischen Leder" (Seite 108) vorkamen, erinnert insofern an das Plattieren, als die blinden Legungen immer hinter den Maschen liegen und ganz sicher hinter denselben bleiben genau so wie in den Doppelmaschen der Preßmuster (Seite 84) die Henkel immer hinter den Maschen liegen. Dies wird in der Kettenwirkerei bisweilen als ein Mittel benutzt, verschiedenfarbige Fäden durcheinander überdecken zu lassen, so, daß man diejenigen Fäden, welche in einer Reihe oder in mehreren Reihen auf der Vorderseite nicht sichtbar sein sollen, nicht zu Maschen mit verwendet sondern mit ihnen nur blinde Legungen herstellt und nach einiger Zeit sie mit den anderen Fäden vertauscht, sodaß nun diese zurückgelegt werden.

dd) Durchbrochene Kettenwaren.

Nach der auf Seite 99 gegebenen Erklärung sind durchbrochene Kettenwaren, welche man oft auch mit dem Namen „Filet" bezeichnet, solche, in denen die nebeneinander liegenden Maschen einer Reihe nicht alle regelmäßig seitliche Verbindung miteinander haben, sondern diese letztere an einzelnen Stellen fehlt. Man erreicht dies in der Hauptsache durch folgendes Verfahren:

Man „legt" mit den Maschinen so, daß jeder Kettenfaden in jeder Reihe immer auf ein und derselben Stuhlnadel, oder bei halb so vielen Fäden wie Nadeln vorhanden sind, immer auf denselben zwei Nadeln gleichzeitig Schleifen bildet, sodaß Maschenstäbchen entstehen, welche keine Verbindung miteinander haben. Nach einer bestimmten Anzahl Reihen verbindet man nun diese Stäbchen miteinander in verschiedener Weise:

1. Man legt die Fäden blind auf die Nachbarnadeln, zieht also damit je zwei Maschen eng aneinander, oder

2. man ändert die Art oder Richtung der Legungen, sodaß nun jeder Faden Maschen bildet auf der Nadel, welche seiner früheren Lage benachbart ist, oder

3. man läßt durch eine besondere Maschine von Zeit zu Zeit Fadenlegungen bilden, welche einzelne Maschen zweier Stäbchen miteinander verbinden; die Hilfsfäden werden in den Zwischenreihen nach Art der Futterfäden in die Platinenmaschen eingehängt.

Ein anderes, wenig angewendetes Verfahren besteht darin, daß man mit sehr wenig Fäden in einer Maschine und unter Anwendung eines ausgeschnittenen Musterpreßbleches (Seite 84) so arbeitet, daß bisweilen einzelne Nadeln nicht gepreßt werden, ihre alten Maschen also auf mehrere Reihen auf ihnen hängen bleiben und neben denselben Warenstreifen entstehen, welche dann, wenn die zurückgebliebenen Maschen wieder mit abgepreßt werden, zur Seite ausbiegen und Öffnungen im Warenstücke bilden. Noch weniger wird die Stech- oder Petinetmaschine (Seite 89) in der Kettenwirkerei zur Herstellung durchbrochener Waren verwendet, da man ja letztere durch die oben angedeuteten Arten der Legungen und also ohne die zeitraubende Wirkung der Stechmaschine erreichen kann.

Als Filet oder durchbrochene Kettenware kommt bisweilen auch solche vor, welche man, der oben gegebenen Definition nach, zu dichter Ware rechnen muß, welche aber locker gearbeitet und dann gespannt und gestärkt ist, sodaß sie weite Öffnungen zeigt und, namentlich bei feinem Garne, die Fadenverbindung schwer erkennen läßt, z. B. halber einfacher Trikot, oder die Tuchlegung mit halben Fäden (d. h. es ist eine Lochnadel um die andere mit Faden bezogen) oder die Fadenverbindung des „Tuches mit Futter", zu welcher ebenfalls nur halbe Fäden verwendet sind u. a. m. Die folgenden Beispiele verdeutlichen die am häufigsten vorkommenden Arten der durchbrochenen Waren:

Nr. 1. Gewöhnlicher Filet (*Ordinary net*), auch bisweilen kleiner Grund, d. h. kleiner Spitzengrund genannt, wird mit zwei Maschinen gearbeitet, von denen jede halbe Fäden enthält, in denen also eine Lochnadel um die andere einen Kettenfaden führt. Beide Maschinen legen in gleicher Weise, aber entgegengesetzt zueinander gerichtet, so wie es die Zeichnung der Fadenverbindung (Fig. 196) und die Legung *o* und *u* (Fig. 194, Taf. 8) angibt. Hiernach geht die eine

Maschine, z. B. diejenige, welche die schwarzen Fäden u enthält, zunächst unter 1, über 1, nach rechts, von u bis a, dann mit Versetzen über 1 nach rechts, von a bis b und endlich unter 1, über 1, nach links, von b bis c; sie hat damit in drei Reihen mit einem Faden abwechselnd auf den beiden Nadeln 3 und 4 Maschen gebildet, also zur Hälfte ein Maschenstäbchen von drei Reihen Länge erzeugt. Während dieser Zeit hat nun die andere Maschine mit einem weißen Faden o in gleicher Weise die symmetrisch zu den vorigen liegenden Maschen od, de und ef hergestellt, wodurch das ganze Maschenstäbchen a bis f fertig geworden ist. Ebenso ist nun auch auf den Nadeln 1 · 2 ein solches Maschenstäbchen aus je einem Faden der einen und einem solchen der anderen Maschine entstanden, und alle diese Stäbchen haben vorläufig keine seitliche Verbindung miteinander, sie lassen die Schlitzöffnungen xyz zwischen sich: sie erhalten nun eine Verbindung dadurch, daß die weißen Fäden sich von den schwarzen, mit denen sie bislang zusammen arbeiteten, trennen und also z. B. u von c ab nun mit Versetzen über 1, nach links und o von f ab ebenso nach rechts geht, während o nun mit o_1 zusammen das neue Stäbchen $o_1\, c \cdot u_2\, o_2$ herstellt, welches die Öffnung y nach oben hin begrenzt. Letztere sind, solange die Ware am Stuhle hängt, schmale Schlitze; gewöhnlich wird die Ware aber vom Stuhle hinweg gebleicht (wenn sie aus Baumwollgarn gearbeitet ist), gestärkt und gespannt und erhält durch letztere Operation die für ihre Verwendung erwünschte Ausdehnung nach der einen oder anderen Richtung. Man kann dabei das Stoffstück mehr nach der Längs- oder mehr nach der Breitrichtung ausspannen, die einzelnen Maschen ziehen sich dann dicht aneinander heran, die Stäbchen werden dünner, und die Öffnungen sind endlich mehr sechs- oder vierkantig, je nachdem die Stäbchen kurz oder lang gearbeitet wurden, also etwa 3 oder 5 oder noch mehr Reihen enthalten. Durch den bei der Appretur verwendeten Klebstoff werden die einzelnen Fäden oft dicht miteinander verbunden, sodaß ihre Lage schwer zu erkennen und die Herstellungsart des Stoffes schwer zu ermitteln ist; es ist dann nützlich, die zu untersuchende Probe vorher zwischen den Fingern zu reiben, wobei der trockene Klebstoff herausbröckelt und die Fäden freier werden.

Man kann den gewöhnlichen Filet mit Hand- oder Selbstgetriebe arbeiten, der Umfang der Legung bis zur Wiederholung würde in der Zeichnung Fig. 196 von u bis u_3 reichen; man bemerkt auch leicht, daß z. B. die dritte Masche b bis c, nach welcher die Verbindung beider Stäbe, 3 · 4 mit 1 · 2 eintritt, gar nicht mehr zu 3 · 4, sondern eigentlich zum neuen Stäbchen 2 · 3 zu rechnen ist, sodaß hier jedes Maschenstäbchen in der Tat nur zwei Reihen e und c hoch oder lang ist; der Wirker pflegt zu sagen: „es ist zweimal aufgesetzt", d. h. auf jede erste Reihe e nach einem Wechsel sind noch zwei Reihen c und g auf dem neuen Nadelpaare 3 · 4 gearbeitet (darauf gesetzt) worden, und dann hat man wieder gewechselt und 2 · 3 als neues Nadelpaar mit Schleifen belegt.

Nr. 2. Ein dem vorigen sehr ähnlicher und doch in seiner Fadenverbindung von ihm sehr verschiedener Filet ist in Fig 179 gezeichnet; er ist mit einer Maschine gearbeitet, welche halbe Fäden (eine Nadel um die andere bezogen) enthält, auf eine Anzahl Reihen immer unter und über dieselben zwei Nadeln legt und dann eine dieser Nadeln mit einer benachbarten als neues Nadelpaar bearbeitet. Z. B. der Faden *a* geht zunächst von *b* ab unter 1 nach rechts und über 2 nach links zurück (*b* bis *c*), dann unter 2 rechts und über dieselben 2 nach links (*c* bis *d*), hierauf nochmals unter und über dieselben zwei (*d* bis *e*), womit ein Maschenstäbchen von 2 Maschen Breite und 3 Reihen Höhe entstanden ist. Aus jeder Legung oder Schleife, welche über zwei Nadeln liegt, werden dann zwei neue Maschen entstehen, wenn diese Nadeln schon zwei alte Maschen getrennt voneinander enthalten; diese alten Maschen, z. B. *m* und *n* drängen sich beim Abschlagen vor die Nadeln und nehmen den neuen gestreckt liegenden Faden *b k c* auch zwischen den Nadeln mit hinaus zur Form *b s r c*, wobei er in seinem freien Ende während des Abschlagens nachgezogen wird. Die entstehenden Maschenstäbchen haben unter sich noch keine Verbindung; sie erlangen solche dadurch, daß man nach beliebiger Länge einmal die Legung über 2 um eine Nadel verschiebt. Die längeren oder kürzeren Schlitzöffnungen werden damit an ihren Enden geschlossen und bei weiterer Appretur des Stoffes, namentlich beim Spannen desselben, breit ausgezogen, ganz ähnlich wie in gewöhnlichen Filet. Fig. 193 ist die Skizze der Legung zur Fadenverbindung Fig. 179.

Die Untersuchung dieser sowie mancher anderen Filetart wird erleichtert, wenn man vom Ende herein, also entgegengesetzt der Arbeitsrichtung, die Maschen eines Stäbchens aufzieht; man bemerkt dabei zunächst sogleich, ob das letztere aus einem Faden oder aus mehreren gearbeitet ist, und wenn man den ersteren Fall findet und das Stäbchen doch eine Breite von zwei Maschen hat, so müssen natürlich Legungen über 2 stattgefunden haben. Dasselbe Resultat würde auch dann sich ergeben, wenn man zwei Fäden und eine Breite von vier Maschen vorfindet, auch dann muß jeder Faden über zwei Nadeln gelegt worden sein; der sogenannte Hakelstoff oder Häkelfilet (*crochet net*) zeigt in der Regel diese letztere Fadenverbindung. Über mehr als zwei Nadeln kann man füglich einen Faden nicht legen (außer für blinde Legungen), denn der Faden kann nicht wohl durch mehr als zwei alte Maschen nachgezogen werden wenn beim Abschlagen die neuen Maschen aus ihm gebildet werden sollen. Es ist dies genau der auf Seite 20 für Kulierarbeit angedeutete Fall: auch für letztere kann man nicht mehrnädlige als Drei nadelstühle verwenden, also Schleifen über höchstens drei Nadeln kulieren, aus denen dann die zwei stehenden Platinen die beiden fehlenden Platinenschleifen nachträglich herausdrücken. Damit im Kettenstuhle die Platinen die Legungen „über zwei Nadeln" beim Abschlagen leicht zu zwei Maschen vor die Nadeln hinausdrücken können, namentlich wenn in

der Filetware Fig. 179 mehrere Nadeln nebeneinander volle Fäden enthalten, also auf mehrere Stuhlnadeln doppelte Fadenlagen gebracht werden, so drückt der Arbeiter mit der rechten Hand, in welcher er das Handgetriebe s_1 Fig. 74, Tafel 5 erfaßt, während des Abschlagens die Spannrolle R wenig gegen den Stuhl hin; er hebt damit die Spannung der Kettenfäden auf und gestattet denselben, nun um so leichter durch die Nadeln und neuen Maschen sich hindurch zu ziehen. Zu gleichem Zwecke wird auch bisweilen die Spannrolle R am Ende durch eine Schnur mit dem Hängewerke bei F oder f_4 so verbunden, daß das letztere, während es emporsteigt (also nach dem Vorbringen der Schleifen und Pressen) die Spannrolle mit nach sich, d. i. ein wenig nach dem Stuhl hinzieht*).

Arbeitet man die oben erwähnten Maschenstäbchen von der Breite zweier Maschen sehr lang, so bilden sie gleich eine Fransenreihe zu Anfang und Ende eines Warenstückes. Für die Seitenkanten des letzteren kann man freilich diese Fransen nicht sogleich mit anwirken, sondern muß besondere Streifen herstellen und annähen.

Für solche lange, auf zwei Nadeln gearbeitete Maschenstäbchen kann schließlich das Abschlagen durch die zwischen beiden Nadeln stehende Platine allein nicht mehr vollständig genug geschehen, wenn die Schlitzöffnungen zur Seite so lang geworden sind, daß die Nachbarplatinen deren Ende beim Abschlagen nicht mehr erreichen und folglich nicht mehr wirksam sein können. Die eine Platine in der Mitte beider zusammenarbeitenden Nadeln erfaßt die alten Maschen immer nur an einer Seite und schiebt sie einseitig vor. Schlimmer noch ist der Fall dann, wenn man Maschenstäbchen auf einer Nadel, also von nur einer Masche Breite arbeitet (wie in den Nummern 3, Seite 128 und 4, Seite 129); dann ist gar keine Platinemasche vorhanden, an welche die Platinen anstoßen könnten, um die alte Masche abzuschieben, und man könnte die Stäbchen oder die zwischen denselben liegenden Schlitzöffnungen nur so kurz erhalten, daß die Platinen an den Enden oder Verbindungsmaschen der letzteren anstoßen und das Abschlagen ermöglichen. Für solche Fälle macht sich eine besondere Vorrichtung nötig, durch welche auch einzelne Maschen in jeder Reihe sicher von den Nadeln abgeschoben werden können. Diese sehr einfache Vorrichtung besteht in einer glatten eisernen Schiene l (Fig. 137 und 138, Taf. 7), welche unterhalb der Stuhlnadelreihe an Federn hängt oder deren Enden in Nuten oder auf Bolzen horizontal geführt werden; sie steht zwischen den Platinen und

*) Aus diesen Erörterungen ergeben sich zwei weitere Mittel zur Erkennung einer Maschenware als Kulier- oder als Kettenware: 1. In Kulienware bildet ein Faden gewöhnlich alle Maschen einer Reihe, mindestens aber drei Maschen einer solchen (denn wenn er nur zwei bildet, so braucht man wie oben erklärt, nicht zu kulieren). 2. In Kettenware bildet ein Faden gewöhnlich nur eine Masche einer Reihe, höchstens aber zwei Maschen (s. auch S. 45 ff. S. 101 und S. 126 Nr. 2).

der an den Nadeln hängenden Ware, wird von ersteren vorwärts geschoben und drängt nun sicher jede alte Masche nach vorn und von den Nadeln ab. In gleicher Weise erreicht man das Einschließen von derlei Ware durch eine zweite vor der Ware liegende Schiene. Man kennt derlei Nadelschienen unter dem Namen Lame (*slide; la lame*); eine solche wird neuerdings auch an flachen mechanischen Kulierstühlen angebracht; nur zu dem Zwecke, die Nadeln während des Kulierens zu unterstützen, damit dieselben durch den kulierenden Faden nicht abwärts gebogen und verzogen werden können.

Nr. 3. Echtfilet (*Chain net*) entsteht durch zwei Maschinen, welche je halbe Fäden enthalten und in gleicher Weise aber entgegengesetzter Richtung zueinander „legen" und zwar so, wie man aus der Fadenverbindung (Fig. 197, Taf. 8) ersieht. Jede Maschine, von denen die eine mit weißen und die andere mit schwarzen Fäden gezeichnet ist, erzeugt mit je einem Faden auf ein und derselben Nadel ein Maschenstäbchen von vier Reihen Länge, indem sie den Faden immer unter und über dieselbe Nadel zurücklegt. Nach einer gewissen Anzahl Reihen werden diese Stäbchen miteinander verbunden durch die blinden Legungen über 2, welche in zwei aufeinander folgenden Reihen wiederholt vorgenommen werden. Diese blinden Legungen geschehen von zwei Fäden, einem von jeder Maschine auf dasselbe Nadelpaar gleichzeitig und ergeben einen breiten und hohen Knoten, worauf jeder Faden wieder sein Maschenstäbchen auf derselben Nadel, nur von der anderen Seite her legend, bildet, welche Stäbchen dann auch das nächste Mal in einer der vorigen entgegengesetzten Richtung miteinander verbunden werden.

Die Legung unter und über dieselbe Nadel kann man nicht so ohne weiteres zur Maschenbildung benutzen, denn es würde ja der Faden der neuen Schleife nicht um einen Platinenschnabel herum liegen, also nicht getrennt sein von der alten Masche auf derselben Nadel. Man muß folglich hier wiederum das auf Seite 105 besprochene „Versetzen" anwenden; ist z. B. die Reihe $a\,a_1\,a_2$ beendet, so muß man vor dem Einschließen erst die Maschine mit den schwarzen Fäden um zwei Nadelteilungen nach links, und die mit den weißen Fäden um ebensoviel nach rechts verschieben, wie die Figur 192 in a_1 2 angibt, dann wird z. B. die zwischen a und a_1 stehende Platine den schwarzen Faden mit zurückziehen, und derselbe liegt dann um ihre vordere Nase herum, wenn er unter 1 und über 1 nach rechts zurückgelegt worden ist (2 bis 3 und 3 bis 4 in Fig. 192). Nur in jeder ersten Reihe nach einer blinden Legung hat man nicht nötig zu „versetzen", weil diese Reihen, z. B. *mno*, Fig. 197, durch die Legungen unter 1, über 1 nach einer Seite hin entstehen. Manche Wirker arbeiten den Echtfilet auch so, daß die Maschenstäbchen, wie die des in Nr. 4 genannten Schußfilets (Fig. 181), entstehen durch Legungen über dieselbe Stuhlnadel, abwechselnd von rechts und links. Wird das Warenstück gleichmäßig ausgespannt, so zeigt es, je nach der Länge der Maschenstäbchen,

größere oder kleinere quadratische Felder, d. h. Öffnungen, welche teils von den schmalen Stäbchen und teils von den dickeren Knoten der blinden Legungen eingerahmt sind; für sehr kurze Stäbchen, welche die Breite der Knoten nicht überschreiten (etwa zwei oder drei Reihen hoch), bilden die Öffnungen ziemlich genau regelmäßige Sechsecke; gegen sehr lange Stäbchen verschwinden aber diese Knoten, und die Figuren erscheinen mehr quadratisch.

Die Fadenverbindung hat aber auch noch eine andere eigentümliche Eigenschaft, wegen welcher man ihr eben den Namen Echtfilet gegeben hat. Wenn man irgendeinen Faden, z. B. w, am Ende eines abgeschnittenen Warenstückes erfaßt und zunächst rückwärts, in Richtung des Pfeiles, durch seine letzte Masche hindurchschiebt, darauf aber vorwärts, in der Arbeitsrichtung, anspannt, so kann man dadurch sämtliche Maschen dieses Fadens längs des ganzen Warenstückes aufziehen; denn wenn man in dieser Richtung anzieht, so wird offenbar zunächst die Masche x aus y herausgezogen werden können, weil sie vollkommen frei ist; dann wird aber auch y frei und kann aus z herausgebracht werden usf. Aus den blinden Legungen kann der Faden zwar nicht frei herausgelegt werden, er läuft aber glatt durch dieselben hindurch und löst weiter die folgenden Maschen auf, so daß sein ganzes Maschenstäbchen entfernt und das Warenstück in zwei Teile geteilt wird. Die Randmaschen dieser Teile sind aber dabei fest oder echt geblieben, sie sind nicht zerschnitten worden, und man kann nun zwei solcher Ränder eines beliebigen Teiles vom ganzen Stoffstücke wiederum durch eine einfache Schlingennaht miteinander verbinden, also Gebrauchsgegenstände mit „guter“ Naht herstellen, ähnlich wie die regulären Kulierwaren. Ist dabei der Nähfaden recht dünn, so wird die Naht kaum bemerklich sein, und ein in solcher Weise zusammengenähter Warenzylinder macht dann den Eindruck, als habe er gar keine Naht, sondern sei rund gewirkt. Man benutzt wegen dieser schätzenswerten Eigenschaft den Echtfilet zur Herstellung von Handschuhen, welche weder in der Handfläche noch in den Fingern eine Naht zeigen, oder zu Netzen, Unterärmeln u. dgl.

Werden die Maschenstäbchen $a_2 y$ nicht vier, sondern nur zwei Reihen hoch gearbeitet und dann durch eine einmalige blinde Legung in nur einer Reihe miteinander verbunden, so entsteht der kleine Echtfilet im Gegensatz zu dem oben besprochenen großen Echtfilet, und wenn endlich diese Maschenstäbchen nur eine Reihe hoch sind, wenn also nach jeder Reihe eine blinde Legung abwechselnd nach rechts und links gemacht wird, so erhält man das sogenannte Zugzeug (Gummistoff oder Doppelkette, auch wohl kleiner Grund genannt).

Nr. 4. Schußfilet (*Inlaid net*) wird mit zwei Maschinen gearbeitet, welche beide gleichviel Fäden enthalten, und zwar führt jede Maschine entweder 1/2 oder 1/3 oder 1/4 so viele Kettenfäden, wie Stuhl-

nadeln vorhanden sind, so daß von den letzteren immer nur eine um die andere oder je die dritte oder vierte Nadel arbeitet und die Lochnadeln in derselben Reihenfolge „eingezogen“ sind. Man wird bei genauer Untersuchung der Ware zunächst bemerken, daß jeder Faden der einen Maschine, so wie in Fig. 181, Taf. 8 gezeichnet ist, immer nur Maschen auf ein und derselben Nadel bildet, indem er abwechselnd von rechts und von links über dieselbe gelegt wird. Auch hierbei ist die Maschine vor jeder Reihe zu „versetzen“, da sonst die alten Maschen nicht von den neuen Schleifen getrennt werden; die Legung würde daher für die Fäden folgende sein (Fig. 191 unter *u*): vor dem Einschließen unter 1 nach links, z. B. 1 bis 2, nach dem Einschließen unter 1 zurück 1 nach rechts, 2 bis 3, und darauf über 1 nach rechts, 3 bis 4; für die nächste Reihe wäre unter 1 nach rechts, 4 bis 5, dann zurück unter 1 nach links, 5 bis 6, und weiter über 1 nach links, 6 bis 7, zu legen. Hierdurch entstehen die Stäbchen 1·3·5 (181) aus lauter sogenannten Häkelmaschen, das sind dieselben Maschen, welche man durch Häkeln erhalten kann. Diese Stäbchen haben durch ihre Maschen selbst keinerlei Verbindung miteinander, sie erhalten aber eine solche durch die Fäden *o* der anderen Maschine entweder in jeder Reihe oder nach mehreren Reihen. Zieht man einen dieser Fäden straff an, so wird man bemerken, daß er sich leicht durch die Maschenstäbchen 1·3 hindurchziehen läßt; er bildet in denselben gar nicht mit Maschen, sondern hängt nur in den Platinenmaschen auf der Warenrückseite, ähnlich wie die Futterfäden im „Tuch mit Futter“ eingehängt sind. In der Tat bildet sich hier wie dort ein und dieselbe Fadenverbindung, und die Legung der Maschine *o* ist ganz gleich derjenigen der früheren Futtermaschine; wenn also 1 und 3 nur zwei Nadelteilungen voneinander entfernt stehen, so legt diese zweite Maschine *o*, d. i. die obere Maschine, in jeder Reihe nur unter 3, einmal nach rechts und dann nach links (wie *o* in Fig. 191), nie aber über die Nadeln. Wie hierbei die in der Ware und in Fig. 181 bei $o o_1$ sichtbare Fadenlage entstehen kann, das soll soll durch die Fig. 164 bis 169, Taf. 8 deutlich gemacht werden. Die Fäden der oberen Maschine *o* sind die Schußfäden, und die der unteren Maschine *u* sind die Fäden der Maschenstäbchen. Während nun *u* unter 1 nach rechts versetzt (bis 1), geht *o* unter 1 links (bis 1), während *u* unter 1 zurücksetzt (1 bis 2), geht *o* nochmals unter 2 nach links (1 bis 2 Fig. 164); nun werden beide Maschinen gehoben und *u* über 1 nach links geschoben, *o* aber bleibt stehen und sinkt an derselben Stelle wieder herab (Fig. 165). Der Faden *o* liegt nun hinter der Schleife *a* des Fadens *u* und wird nach dem Pressen und Abschlagen (Fig. 166) von der alten Masche *c* abwärts gedrängt, liegt übrigens natürlich vor dieser letzteren. Nun beginnt eine neue Reihe: *u* wird unter 1 nach links versetzt (Fig. 167), während *o* unter 1 nach rechts rückt; hierauf kommt *u* unter 1 nach rechts zurück, und *o* geht weiter unter 2 nach rechts (Fig. 167); beide Maschinen

werden wieder gehoben, *u* legt über 1 nach rechts und *o* kommt an seiner alten Stelle wieder herab (Fig. 168); die Schleife a_1 des Fadens *u* liegt natürlich wieder vor dem Faden o_1. Wenn nun gepreßt und abgeschlagen und dabei jeder Faden straff angezogen wird, so kommt die alte Masche *a* über die neue a_1 herab (Fig. 169), schiebt o_1 vor sich her, und es entsteht die Lage Fig. 169; das ergibt aber genau die Fadenverbindung der Ware $o\,o_1$ (Fig. 181), wozu man nur noch daran zu denken hat, daß z. B. in der letzten Reihe auch der links von der Nadel 1 (Fig. 181) liegende Faden derselben oberen Maschine, da er unter 3 nach rechts ging, schließlich unter die Nadel 1 gekommen und in die Henkel *b* und *c* mit eingeschlossen worden ist, wie Fig. 181 bei *A* und *E* es zeigt.

Beide Maschinen legen also immer gleich gerichtet in den einzelnen Reihen abwechselnd nach rechts und links, die untere mit „Versetzen" über 1 und die obere unter 3.

Dieser Filet wird außerordentlich vielfach verwendet, in größeren Stücken zu Netzen, Unterärmeln usw. und in einzelnen Streifen zu Besatz oder Ausputz von Tüchern, Hauben, Jacken usw. Diese einzelnen Streifen stellt man aus größeren Stücken leicht in der Weise her, daß man einzelne Fäden *u* herauszieht: ist z. B. der Faden u_3 am Ende aus seiner letzten Masche in Richtung des Pfeiles herausgenommen, so wird er, wenn man ihn anspannt, der Reihe nach alle Maschen *m n u* usw. aufziehen. Man verwendet als solche Fäden in der ursprünglichen Kette Zwirnfäden, welche ohne zu reißen schnell herauszuziehen sind, so daß das Warenstück damit zerlegt wird in breite oder schmale Bänder, wenn nötig so schmal, daß sie z. B. nur ein Maschenstäbchen mit Schußfadenschleifen an beiden Seiten enthalten.

In diesem Schußfilet werden nun mancherlei Abänderungen in bezug auf die Lage der Schußfäden getroffen: 1. Man läßt die obere Maschine nicht in jeder Reihe mit arbeiten, sondern auf eine oder mehrere Reihen ruhen, dann werden ihre Fadenlagen nicht so dicht an- und so nahezu parallel zueinander, sondern viel schräger zwischen je zwei Maschenstäbchen liegen, oder

2. man läßt die obere Maschine wohl in jeder Reihe mit arbeiten, kehrt aber mit ihr nicht nach jeder Reihe um, sondern bewegt sie auf mehrere Reihen nach der einen und dann auf ebenso viele Reihen zurück nach der anderen Seite: dann bilden ihre Fäden sehr breite Zickzackstreifen, und einzelne Bänder werden dann als Spitzenbesatz benutzt, oder

3. man bildet gekreuzte Lagen der Schußfäden, wie *A B C* in Fig. 181 zeigt, indem man dieselben nicht in die Henkel der unteren Maschine einhängt, sondern mit ihnen blinde Legungen unter 2 und über 1 bildet, entweder auf beiden Seiten *B* und *C* oder nur auf einer Seite *B*, während die andere *A* durch „Einhängen" eine offene Fadenlage bleibt.

ee) Schußkettenwaren.

An die Betrachtungen dieses Schußfilets schließt sich passend eine solche der Schußkettenware (*warp loom fabric with weft*) überhaupt an. Man erhält dieselbe, ähnlich der Schußkulierware (Seite 91), dadurch, daß man rechtwinklig gegen die Arbeitsrichtung eines Warenstückes in jede Reihe einen Schußfaden quer einlegt und denselben irgendwie von den Maschen der Reihe zu halten sucht. Während man nun hierzu in Schußkulierware zwei Maschenreihen, eine alte *d* (Fig. 116, Taf. 6) und eine neue *c*, nötig hatte, tritt für Kettenware insofern eine Erleichterung ein, als man die Schußfäden lediglich durch die Platinenmaschen *a* (Fig. 177, Taf. 8) an die Ware befestigen kann. Man führt den Schußfaden *s* (Fig. 178) von der Spule ab mit einem Fadenführer *f*, vielleicht einer langen und starken Lochnadel unterhalb der Stuhlnadelreihe *n*, und über den Kettenfäden *a* lang hin, legt also, während die alte Ware hinten in den Platinen eingeschlossen ist, eine Lage des Schußfadens auf die Kettenfäden und bildet nun hierauf die Legung der letzteren zu der nächsten Reihe, so wird offenbar jeder über die Nadeln gehende Kettenfaden *a* den Schußfaden umfassen und an die Ware anheften. Letztere besteht in der Regel nur aus einzelnen Maschenstäbchen wie die im Schußfilet angegebenen, kann aber natürlich auch irgendeine andere Legung enthalten. Am Ende einer jeden Reihe kehrt der Schußfaden um und liegt somit abwechselnd von links nach rechts oder von rechts nach links gerichtet. —

Zum Schlusse dieser Warenbetrachtungen mögen noch ein paar Wirkmuster in Kettenwaren Erwähnung finden.

b) Wirkmuster in Kettenwaren.

An Handstühlen kommen — ganz vereinzelt — nur Preßmuster vor, an mechanischen Stühlen — zeitweilig in größerem Umfange — außer Preß- auch Rechts- und Rechtsmuster (Zweiter Teil, 2. Aufl., S. 177). In Deckmaschinenmustern sind nur Versuche angestellt worden. Die Preßmuster unterscheiden sich nicht von denen der Kulierwirkerei, sie enthalten Doppelmaschen; leider werden aber bisweilen auch diejenigen Filetwaren irrtümlich als Preßmuster bezeichnet, welche allgemein zur Gruppe des Bogenfilets gehören und mit einer Kettenmaschine zu arbeiten sind, deren Lochnadeln nur gruppenweise Fäden führen, also z. B. 2 volle wechselnd mit 2 leeren Lochnadeln enthalten, oder 4 mit 4, 8 mit 8 usw. wechselnd haben, wobei auch je nach der Legung die volle Gruppe nur halbe Fäden tragen kann. Diese Maschine legt seitlich auf eine Anzahl Reihen fort, z. B. bei der 8 und 8-Gruppierung 8 mal nach rechts „unter 2 und über 1 zurück", dann 8 mal ebenso nach links, 16 mal rechts, 8 mal links, 8 mal rechts, 16 mal links, worauf dieselbe Folge sich wiederholt. Hierzu kann natürlich nicht die glatte Presse verwendet werden, sondern eine solche mit Zähnen und Lücken,

im obigen Falle Zahn für 8 und Lücke für 8 Nadeln; denn die Nadelreihe wird eben nur teilweise bearbeitet. Eine solche Preßschiene muß auch mit der Kettenmaschine seitlich fortgehen, aber sie bildet immer nur glatte Maschen, nie Doppelmaschen; sie wird irrtümlich für eine Musterpresse gehalten, gibt aber niemals Preßmuster, und die Bogenfilets mit Kettenananas und anderen Formen sind immer glatte Kettenwaren, bei deren Herstellung nur diejenigen Stuhlnadeln nicht gepreßt werden, welche nicht Fadenlegungen erhalten haben. Ferner wird bisweilen eine Presse mit Zähnen und Lücken verwendet, um nach der Legung manche Schleifen von ihren Nadeln wieder abzupressen, so daß diese Nadeln nicht neue Maschen bilden können, aber ihre alten behalten und auf den anderen Nadeln bei dem späteren Ausarbeiten neue glatte Maschen entstehen; auch damit werden nicht Doppelmaschen, also nicht Preßmuster gebildet.

C. Die Kulierkettenwaren

sind Verbindungen der im Namen bereits angedeuteten zwei Wirkwarensorten miteinander und können unter Umständen auch Kettenkulierwaren genannt werden; sie enthalten Maschenreihen der einen oder anderen Art in beliebiger Anzahl miteinander wechselnd und können sowohl am Kulierstuhle, welcher eine Kettenmaschine enthält, als auch am Kettenstuhle, welcher eine Kuliervorrichtung enthält, gearbeitet werden. In der Regel ist die eine Warensorte im Stücke oder Gebrauchsgegenstande vorherrschend, und die andere kommt nur als Unterbrechung derselben vor; daraus sind denn auch die obigen zwei Namen entstanden, und man versteht unter Kulierkettenware (*Frame warp fabrics*) eine am Kettenstuhl gearbeitete Kettenware, welche bisweilen kulierte Querreihen enthält, und unter Kettenkulierware (*Warp frame work*) versteht man eine auf dem Kulierstuhl gearbeitete Kulierware, welche bisweilen Kettenmaschenreihen enthält, gelegt von einer Kettenmaschine entweder allein, ohne den Kulierfaden, oder zu den kulierten Schleifenreihen, so daß doppelte Maschen entstehen.

Dieser Verbindung der beiden Wirkwarensorten überhaupt liegt offenbar die Wahrnehmung zugrunde, daß man als Farbmuster in glatter Kulierware im allgemeinen nur horizontale Streifen (Ringelware) erzielen kann, während man in Kettenware nur Langstreifen herstellen kann, also in der Verbindung beider Sorten eben auch beide Arten Farbmuster erreicht.

1. Die Kettenkulierware ist schon Anfang des 19. Jahrhunderts gearbeitet worden (s. Seite 140) und später hauptsächlich in der Verwendung vorgekommen, daß man am Kulierstuhl bunte Strümpfe arbeitete, deren Oberlängen aus Kulierware bestanden, während die Wade Kettenware enthielt und Unterlängen und Fuß wieder kuliert waren.

Zu dem Zwecke trägt der Kulierstuhl unter und vor seiner Nadelreihe eine Kettenmaschine von nahezu derselben Einrichtung, wie sie der Kettenstuhl enthält; sie ist auf- und abwärts sowie durch ein einfaches Handgetriebe seitwärts beweglich, sodaß man mit ihr die Kettenfäden über die Stuhlnadeln legen kann. Die vorderen Teile der Maschinentragarme enthalten in der Regel auch den Kettenbaum eingelagert, da für denselben innerhalb des Gestelles, namentlich im Walzenstuhle, nicht Raum genug vorhanden ist. Ein Kulieren ist natürlich während der Arbeit dieser Kettenreihen nicht nötig.

Für solche Kettenwaren ist die Legung so zu wählen, daß die Maschenlagen auf der Warenvorderseite möglichst ähnlich denen der Kulierware in demselben Stück sind. Auf der Rückseite reichen die Enden der Kettenfäden zu Anfang und Ende der Kettenreihen hervor und sind auch mit wenigstens einer kulierten Reihe als blinde Legungen zu verbinden, da sonst ihre ersten Maschen sehr leicht sich aufziehen würden.

Die Kettenmaschine wird am Kulierstuhl auch noch in der Weise zur Herstellung von Farbmustern benutzt, daß man mit ihr einzelne Kettenfäden zu Schleifen über die Stuhlnadeln und hinter bis an die Platinen legt, so daß dieselben auf der Warenvorderseite obenauf liegen und die in denselben Maschenreihen enthaltenen kulierten Maschen überdecken, also plattieren. Selbst an Ränderstühlen wird plattierte Ränderware (langgestreifte Strumpflängen) in der Weise gearbeitet, daß einzelne Fadenführer von unten her die Plattierungsfäden über die Stuhlnadeln legen, bisweilen allerdings über mehrere dieser Nadeln, so daß die Plattierungsfäden mit kuliert werden und dann nicht eigentlich Kettenware mehr bilden.

Endlich hat man die Kettenmaschine am Handkulierstuhle noch dazu benutzt, Kettenfadenschleifen auf alle Stuhlnadeln zu den kulierten Schleifen noch hinzu zu legen, um dadurch die Warenstücke an gewissen Stellen zu verstärken oder zu verdichten, z. B. an Strümpfen die Fersen und Fußspitzen stärker und haltbarer zu arbeiten (sächsisches Patent von H. C. Härtel in Waldenburg, 1854, welches sich auf diese Vorrichtung zum Verstärken und zum Plattieren der glatten Ware bezieht); neuerdings wird diese Absicht allgemein durch Verwendung besonderer Verstärkungsfäden (sogenannter Spitzfäden) zu den gewöhnlichen Arbeitsfäden für die betreffenden Warenstellen erreicht.

2. Die Kulierkettenware ist vermutlich später gearbeitet worden als die Kettenkulierware; sie enthält in der Regel nur einzeln vorkommende kulierte Reihen, über welche auf der Warenrückseite die Kettenfäden hinweg liegen. Der hierzu am Kettenstuhl nötige Kulierapparat ist in Fig. 87 auf Taf. 5 skizziert und besteht aus folgenden Stücken:

Vor dem Hängewerke *ab* des Stuhles ist ein zweites Hängewerk *cd* angebracht; *d* ist die Platinenbarre desselben, befestigt an den zwei

Hängearmen *c*, welche wiederum an zwei Hebeln *ef* hängen. Die Kulierplatinen *g* hängen oben mit einer vorspringenden Nase auf der Platinenbarre *d* und werden ganz nach der Art des auf Seite 32 beschriebenen und auf Taf. 3, Fig. 44 und 45 gezeichneten Kulierverfahrens durch ein Rößchen *h* von *d* hinabgeschoben und einzeln durch die Federn *i* abwärts gezogen, bis sie mit den Nasen *k* auf dem Mühleisen *l* auftreffen, wobei sie den Faden *p* zwischen die Nadeln zu Schleifen eingedrückt haben. Das Mühleisen *l* kann durch *no* und Zug *m* mittels eines Fußtritthebels gehoben werden und vertritt dabei die Stelle der Platinenpresse. Wenn eine Reihe kuliert werden soll, so wird der Apparat in die in Fig. 87 gezeichnete Lage hinabgesenkt, der Faden *p* übergelegt und das Rößchen *h* mit der Hand verschoben; wenn hierauf der Arbeiter das Werk *ab* des Stuhles in gewöhnlicher Weise nach vorn zieht, so schiebt dasselbe auch das Kulierhängewerk *cd* vor sich her, und die Platinen *g* bringen die kulierten Schleifen unter die Nadelhaken; durch Heben von *l* werden dann die Platinen *g* so hoch gehoben, daß die Federn *i* sie mit ihren oberen Vorsprüngen wieder seitwärts auf die Platinenbarre *d* ziehen können, und endlich hebt der Arbeiter mit einem Fußtritthebel und durch *qfe* die ganze Kuliervorrichtung so hoch über die Nadelreihe, daß gepreßt und abgeschlagen werden kann. In dieser höchsten Lage bleibt der Apparat erhalten, bis er wieder gebraucht wird; zu dem Zwecke hängt sich der Fußtritthebel in einen federnden Haken fest ein.

Anhang.

Geschichtliche Angaben über Erfindungen in der Wirkerei.

Die Zeiten der Erfindungen der meisten Arbeiten und Vorrichtungen der Handwirkerei kann man in der Hauptsache nur aus technologischen Büchern und Ortschroniken herausfinden, denn sie liegen zumeist so weit zurück, daß Personen aus diesen Zeiten nicht mehr leben, und daß man also nicht deren Aussagen zu einer Geschichtstabelle zusammenstellen kann. Ich gebe im folgenden solche Zeiten der Erfindungen und Namen der Erfinder aus der Handwirkerei (Kulier- und Kettenarbeit) geordnet an und nenne vorher die von mir als Quellen der geschichtlichen Angaben benutzten oder sonst überhaupt einmal durchgesehenen Bücher.

1. Jacobson, Schauplatz der Zeugmanufakturen in Deutschland, 1776 gedruckt.
2. Beckmann, Technologie. Göttingen 1802.
3. J. F. Lehmann, Beschreibung des Strumpfwirkerstuhles. 1803.
4. Langsdorf & Wassermann, der Strumpfwirkerstuhl und sein Gebrauch. 1805.
5. Poppe, Technologisches Lexikon 1820.
6. Borgnis, *Traité complet de mécanique appliquée aux arts* usw. 1820.
7. Karmarsch, Einleitung in die mechanischen Lehren der Technologie. 1825.
8. Leblanc, *Manuel du bonnetier et du fabricant de bas* 1830.
9. Hermbstädt, Grundriß der Technologie. 1830.
10. Starke, Vollständiges Handbuch der Strumpfwarenfabrikation. 1847.
11. Prechtl, Technologische Enzyklopädie, Band 18. 1852.
12. Laboulaye, *Dictionaire des arts et manufacture.* 1853.
13. Ures *Dictionary of arts, manufactures and mines* 1860.
14. Pierers Universallexikon. 1863.

15. W. Felkin, *A history of the hosiery and machine wrought lace manufacture.* 1863.

16. Alcan, *Etudes sur les arts textiles à l'exposition de* 1867. 1868.

1. Das Handstricken ging offenbar dem Wirken voraus; es ist nicht zu sagen, wann und wo es erfunden wurde. Nach Hermbstädt (obiges Buch Nr. 9) wäre das Stricken in Italien schon 1254 bekannt gewesen, da die Leiche des Papstes Innocenz IV. auch mit gestrickten seidenen Handschuhen bekleidet gewesen sei; in Deutschland habe es 1594 Hosen- und Strumpfstricker gegeben; es sei endlich das Strumpfstricken aus dem älteren Filetstricken hervorgegangen. Felkin (obiges Buch Nr. 15) führt das Stricken viel weiter zurück, zu den alten Griechen: denn, da z. B. Penelope nachts das wieder aufgezogen habe, was sie am Tage gewebt, so sei zu vermuten, sie habe nicht gewebt mit Kette und Schußfaden, sondern gestrickt, weil im ersteren Falle zu viel Zeit erforderlich gewesen wäre, um die Ware wieder aufzuziehen und in einen Anfangsstand zu versetzen; dasselbe Buch sagt, daß das Stricken in England Mitte des 15. und in Deutschland Mitte des 16. Jahrhunderts bekannt geworden sei.

2. Das Wirken, und zwar das Kulierwirken, welches einen einzelnen Faden verarbeitet wie das Stricken, ist nach ziemlich allgemein verbreiteten Annahmen eine englische Erfindung, und zwar die eines ehemaligen Studierenden der Theologie in Cambridge. Mr. William Lee (sprich Lieh), welcher 1589 den ersten Handkulierstuhl, den Rößchenstuhl, baute und im Dorfe Calverton bei Nottingham die Wirkerei betrieb; so berichten übereinstimmend die Bücher von Beckmann (Nr. 2), Poppe (Nr. 5), Hermbstädt (Nr. 9), Felkin (Nr. 15) und Alcan (Nr. 16). Wenige Stimmen schreiben die Erfindung den Franzosen zu, können aber nicht einen Namen des Erfinders angeben und sind jedenfalls sehr anzuzweifeln. Während z. B. von Laboulaye (Buch Nr. 12) gesagt wird, ein Schlosser habe unter der Regierung Louis XIV. in Frankreich (1643 bis 1715) den Stuhl erfunden, so schreibt, nach Felkin (obiges Buch Nr. 15, Seite 40) Voltaire in seinem „*Le siècle de Louis XIV*“, daß der französische Minister in England das Geheimnis dieser wichtigen Maschine gekauft habe. Aus den Büchern von Poppe (Nr. 5) und Felkin (Nr. 15) ist zu ersehen, daß Lee, da er in England nicht genügend unterstützt wurde, zu Anfang des 17. Jahrhunderts, von der Regierung Heinrichs IV eingeladen, nach Rouen und Paris ging mit mehreren Stühlen und eingerichteten Leuten, daß er aber nach der Ermordung Heinrichs IV als Protestant seinen Schutz verlor, in Not geriet und 1610 in Paris starb. Sein Bruder James Lee und einige seiner Leute nahmen etliche Stühle wieder zurück nach England und gründeten nun dort die Wirkerei aufs neue. Durch die Leute und Stühle, welche in Frankreich blieben, entstand da später doch auch das Gewerbe de

Wirkerei sowie der Stuhlbau; beides wurde vielfach von Protestanten betrieben, welche unter dem Schutze des Ediktes von Nantes ruhig dort lebten. Nach der Aufhebung dieses Ediktes 1685 flüchteten viele Protestanten nach Deutschland und brachten den Stuhl und das „Wirken" mit, sodaß also Ende des 17. Jahrhunderts die Wirkerei über Hessen, Württemberg, Bayern, Thüringen und Sachsen verbreitet worden ist. Es hatte aber auch 1614 der Venetianische Gesandte Antonio Correr einen gewissen Mead, Arbeiter von Lee, mit seinem Stuhle nach Venedig genommen, und von hier aus hat sich dann wohl die Wirkerei in Italien und Österreich verbreitet. Da der Stuhl zu uns durch die Franzosen gebracht wurde, so erklärt es sich, weshalb noch jetzt manche Teile und Arbeiten französische Namen haben, z. B. Kulieren (*cueillir*), Crochieren (*crocheter*), Fontur (*la fonte*), Unde (*la onde*) usw. Im sächsischen Erzgebirge erfuhr der Bau der ursprünglichen Rößchenstühle insofern eine Änderung, als man hier, in holzreicher Gegend und vielleicht auch aus Mangel an genügenden Metallarbeitern, viele Teile von Holz herstellte, so auch die Schwingen, welche dann nicht mehr durch das Roß quer gegen die Faserrichtung, sondern durch die Zähne einer Walze, d. i. die Zusammensetzung vieler Rößchenkeile in Längsrichtung der Holzschwinge, zu bewegen waren; es entstanden, wohl zu Anfang des 18. Jahrhunderts, hier die Walzenstühle.

In Chemnitz soll nach Pinters Chronik die Wirkerei 1728 Eingang gefunden haben, in Limbach nach Engelmanns Erdbeschreibung von Sachsen etwas früher, gleich zu Anfang des 18. Jahrhunderts. Nach Angaben der Geißlerschen Chronik von Limbach hat hier Johann Esche (geb. 1682, gest. 1752) die Wirkerei gegründet.

Der eiserne Rößchenstuhl, wie ihn Lee erfand, war gleich in der Hauptsache so vollkommen, wie er noch jetzt in England, Frankreich, Süddeutschland usw. in Gebrauch ist; für Herstellung glatter Ware ist an ihm kaum eine prinzipielle Änderung oder Verbesserung vorgenommen worden. Die später angebrachten Vorrichtungen oder Änderungen bezweckten nur die Erreichung von Wirkmustern in Kulierwaren, oder sie betrafen die vollständige Umarbeitung zum Kettenstuhle oder endlich die Einrichtung zum Elementarbetriebe seiner Teile, also seine Umgestaltung zum mechanischen Stuhle. Diese Änderungen, soweit sie den Handstuhl noch als solchen beibehielten, geschahen etwa in folgenden Zeiten:

a) Zuerst wurde die Preßmaschine oder das Preßblech (Seite 83) am Handkulierstuhle angebracht. Dieselbe ist nach Felkin (Nr. 15) in Frankreich zu Anfang des 18. Jahrhunderts erfunden und in England 1740 bekannt geworden. Nach Poppe (Nr. 5) wurde sie zuerst in Sachsen angewendet; es ist aber nicht sicher anzugeben, ob sie etwa von da ihren Weg nach Frankreich und England genommen habe.

b) Als Erfinder der Ränder- oder Fangmaschine (Seite 70) wird von Felkin (Nr. 15) ganz bestimmt der englische Landmann Jedediah Strutt und als Zeit der Erfindung das Jahr 1755 angegeben. Dieselbe kam bald, Ende des 18. Jahrhunderts, auch nach Deutschland, und man arbeitete nur die Ränderware (Seite 73) damit. Wassermann (Nr. 4) sagt, daß Uhle in Berlin das Arbeiten der Fangware damit erfand; dieselbe wird zwar von Wassermann allgemein Rechts- und Rechtsware genannt, es ist aber nach der Beschreibung genau die Fadenverbindung gemeint, welche man jetzt Fangware (Seite 78) nennt. Die Herstellung plattierter Waren mit dieser Maschine ist nach Wassermann (Nr. 4) und Poppe (Nr. 5) Erfindung der Fabrikanten Uhle, Blume und Hildebrandt in Berlin.

c) Die Petinet- oder Stechmaschine (Seite 89) ist nach Felkin (Nr. 15) vom Engländer Butterworth erfunden worden; Morris & Betts nahmen 1764 das erste Patent darauf. Die sogenannte Riegelmaschine (Seite 91), welche der Petinetmaschine ganz ähnlich ist, soll nach Wassermann (Nr. 4) und Poppe (Nr. 5) in Sachsen erfunden worden sein; die Zeit wird nicht angegeben. Felkin (Nr. 15, Seite 108) bespricht eine ähnliche Vorrichtung, welche den Engländern March & Horton 1771 patentiert wurde.

d) Die Erfindung der Werfmaschine (Seite 91) wird von Wassermann (Nr. 4) den Engländern zugeschrieben. Eine Werfmaschine mit stumpfen Petinetnadeln wurde 1885 R. Schilling in Grüna bei Chemnitz patentiert (Nr. 32926).

e) Die Deckmaschine (Seite 92) ist in der Ausführung als Bajonett- oder Kantenmaschine (Seite 93) nach Wassermann (Nr. 4), Poppe (Nr. 5) und Karmarsch (Nr. 7) die Erfindung eines Franzosen Dumont; eine Zeit der Erfindung ist aber nicht angegeben. Nach Felkin (Nr. 15) wurde 1770 von den Engländern Else & Harvey eine Bajonettmaschine erfunden; es ist aber nicht gesagt, ob sie zum Aufdecken der Platinenmaschen oder zum Verziehen (Werfen) der Nadelmaschen benutzt wurde. Nach Karmarsch (Nr. 7) nahmen 1809 Bernard & Legrand ein Patent auf eine Maschine zum Wirken von Tüll, und es ist zu vermuten, daß dies die Hakenmaschine (Seite 93) gewesen ist. Die jetzt als Deck- oder Ananasmaschine bekannte Vorrichtung kann identisch sein mit der Maschine des Engländers Morris, nach Felkin (Nr. 15) 1781 erfunden, welche Stifte zum Fassen und Bewegen der Platinenmaschen enthielt; Felkin sagt weiter, daß das Patent durch Anwendung von Haken umgangen wurde, möglicherweise ist also die Hakenmaschine zur Tüllwirkerei schon damals erfunden worden.

f) Der Handkettenstuhl wurde nach Felkin (Nr. 15) 1775 von dem Engländer Crane erfunden; nach Poppe (Nr. 5) und Hermbstädt (Nr. 9) ist er eine französische Erfindung; etwa vom Jahre 1780,

nach Aussage anderer englischen Wirker aber eine solche des Holländers Vandyke. Schon 1795 kam der Kettenstuhl durch den Fabrikanten Reichel nach Berlin. Die Seitenverschiebung der Kettenmaschine ist anfangs nur eine kurze, über zwei Nadelteilungen reichende gewesen und durch eine Feder und ein paar Sperrzähne begrenzt worden; 1791 erfand der Engländer Dawson die Eck- oder Schneidräder, wie sie noch jetzt in den Selbstgetrieben benutzt werden; ob letztere damals schon konstruiert wurden, ist nicht zu ersehen.

g) Der Kettenkulierstuhl (*Warp stocking frame*) wird schon von Langsdorf und Wassermann (Nr. 4) beschrieben als ein Kulierstuhl mit daran angebrachter Kettenmaschine; er wurde von Reichel in Berlin (vielleicht in den Jahren 1802 bis 1804) erfunden; Wassermann selbst baute ihn danach im Jahre 1804.

Von den Erfindungen der neueren Zeit in der Handwirkerei, welche mir aus den Veröffentlichungen sächsischer Patente oder durch persönliche Mitteilungen bekannt wurden, sind etwa folgende von Wichtgkeit.

Dieselben beziehen sich ausschließlich auf den Handkulierstuhl, denn der Kettenstuhl hat für den Handbetrieb nicht erhebliche Verbesserungen erfahren; er wurde in den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts zum mechanischen Kettenstuhle (Drehkettenstuhle, Kettenstuhle mit Drehzeug) umgeändert. Ungefähr in derselben Zeit baute man zuerst die breiten Handkulierstühle, welche mit Fadenführern und mit der Stange (anstatt der Daumendrücker) versehen waren und geschnittene Ware lieferten.

1853 nahmen Uhle & Heinig in Neustadt bei Chemnitz ein Patent auf einen breiten Handkulierstuhl mit mehreren Fadenführern und einer Mindermaschine (Seite 64) zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer regulären Warenstücke am Handstuhle (sogenannte Patentstühle für glatte reguläre Ware). Ihnen folgte 1856 Kühn in Kändler, dessen Stuhl selbsttätige Fadenführer enthielt, 1856 Börngen in Oberfrohna und Schwind in Zwönitz, deren Stuhl Fadenführer mit zwei Schnäbeln zu plattierter Ware und geteiltem eisernen Kranz enthielt, sowie 1856 Rupf in Neukirchen mit vierwändiger Mindermaschine (Seite 64), deren Getriebe die Begrenzungen des Fadenführerweges mit verschob.

1849 nahm nach Felkin (ob. Buch Nr. 15) der Engländer Townsend ein englisches Patent auf die Zungennadel, 1858 erfanden Lembcke und Gottlebe in Wittgensdorf bei Chemnitz die Röhrennadeln (Seite 40) und die Doppelzungennadeln (Seite 39).

1861 erfand Peinert in Schönau bei Chemnitz den Rößchenstuhl ohne Schwingen mit nur fallenden Platinen (Seite 32) und 1871 Heinig in Abtei Oberlungwitz in Sachsen den Rößchenstuhl ohne Schwingen, welcher fallende und stehende Platinen enthielt (Seite 32).

Der Patentränderstuhl (zwei und zwei rechts und rechts) wurde 1862 den Erfindern Ronneberger & Roscher in Clausnitz in Sachsen patentiert; derselbe enthielt, wie Seite 80 angedeutet, in der Stuhlnadelreihe alle Nadeln und ein Preßblech zum Abpressen je der dritten Nadel, in der Maschine aber fehlte je die dritte Nadel. 1866 nahm Rätzer in Mohsdorf in Sachsen ein Patent auf denselben Stuhl von der Seite 80 angedeuteten Einrichtung, nach welcher auch in der Stuhlnadelreihe je die dritte Nadel fehlt und das Abschiebblech gezahnt ist.

Der 1871 erfundene Heinigsche glatte Kulierstuhl ohne Schwingen ist auf Seite 32 ff. ausführlich beschrieben.

Die neueren deutschen Patentschriften enthalten nur die auf Seite 92 erwähnte Werfmaschine zur Herstellung geworfener Handschuhzwickel (Nr. 32 926 und 37 792 von 1885 und 1886), welche nicht Verbreitung erlangt hat.

Register.

(Die Zahlen bezeichnen die Seiten.)

D.

E.

F.

G.

H.

S.

T.

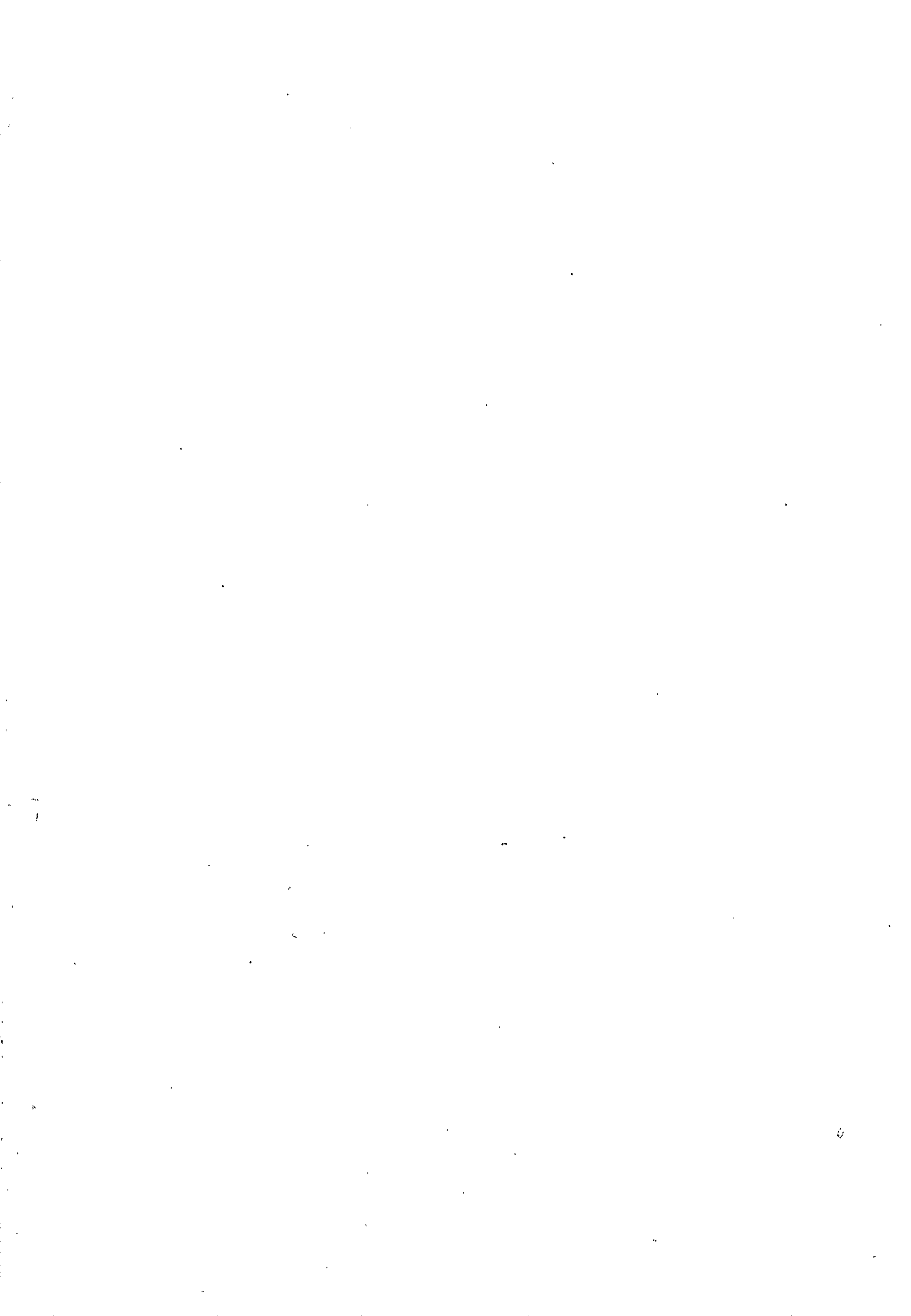
U.



PROF. GUSTAV WILLKOMM

DIE TECHNOLOGIE DER WIRKEREI

ZWEITER TEIL



DIE

TECHNOLOGIE DER WIRKEREI

FÜR

TECHNISCHE LEHRANSTALTEN UND ZUM SELBSTUNTERRICHT

VON

PROF. **GUSTAV WILLKOMM,**

DIREKTOR DER WIRKSCHULE ZU LIMBACH IN SACHSEN.

ZWEITER TEIL,

ENTHALTEND DIE MECHANISCHE WIRKEREI, DIE HERSTELLUNG DER FORMEN GEWIRKTER GEBRAUCHSGEGENSTÄNDE, DIE APPRETUR UND DAS NÄHEN DER WIRKWAREN.

MIT 18 LITHOGRAPHIERTEN TAFELN.

DRITTE AUFLAGE,

BEARBEITET VON

GEWERBEOBERSTUDIENRAT DR.-ING. **O. WILLKOMM,**

DIREKTOR DER ABT. LIMBACH DER „HÖHEREN FACHSCHULE FÜR WIRKEREI- UND STRICKEREIINDUSTRIE CHEMNITZ-LIMBACH“.



LEIPZIG,

VERLAG VON ARTHUR FELIX.

1924.

Altenburg
Piererсche Hofbuchdruckerei
Stephan Geibel & Co.

Vorwort zur ersten Auflage.

Im Anschlusse an den ersten Teil meiner „Wirkereitechnologie“ (1875 erschienen) übergebe ich mit diesem zweiten Teile den Versuch einer geordneten Darstellung der „mechanischen Wirkerei“ dem Publikum zur Benutzung, indem ich von den Lesern eine schonende Beurteilung dieser Arbeit sowie Mitteilungen, welche zu späterer Vervollkommnung derselben beitragen könnten, hiermit angelegentlichst erbitte.

Bei Betrachtung der mechanischen Wirkstühle habe ich für einzelne Gruppen derselben diejenige Reihenfolge gewählt, in welcher sie zu größerer Wichtigkeit und Verbreitung in der Wirkereiindustrie gelangt sind, weil Angaben über Erfindungszeiten mir zumeist nicht sicher genug waren, als daß ich hiernach die Anordnung hätte treffen können.

Leider mußte ich es mir versagen, zwei interessante neuere Kulierstühle, denjenigen von Cotton (H. Stärker) und denjenigen von F. E. Woller, zu zeichnen und ausführlich zu beschreiben, weil von den betreffenden Patentinhabern eine Veröffentlichung nicht gewünscht wurde. Daß überdies nicht alle einzelnen Konstruktionen von Wirkmaschinen, welche doch zu einiger Verwendung gelangt sind, in dem Buche besprochen werden konnten, liegt an der großen Menge solcher einzelner Fälle; es haben aber tunlichst alle Arten derselben Berücksichtigung gefunden.

Dem Kapitel über „mechanische Wirkstühle“ habe ich noch ein solches über „Herstellung der Gestalten und Formen von gewirkten Gebrauchsgegenständen“ sowie ein solches über „das Nähen der Wirkwaren“ angeschlossen, weil beide Arbeiten ausschließlich der Wirkereiindustrie angehören und nicht selbständige Gewerbe bilden.

Mit Ausnahme der Zeichnungen von Christoffers Strickmaschine und derjenigen der flachen mechanischen Kulierstühle von Tailbouis (M. S. Esche) und von Eisenstuck, zu welchen mir die Patentunterlagen gütigst überlassen wurden, sind alle Zeichnungen in diesem sowie im ersten Teile Originalaufnahmen. Den Maßstab habe ich überall da, wo

es sich nicht um bloße Skizzen handelt, durch I
von Brüchen angegeben: es bedeutet also zum B
„halbe natürliche Größe“, $^2/_1$ „doppelte natürlich
der betreffenden Maschine usf.

Die mir bekannten technischen Ausdrücke der e
und französischen Sprache habe ich auch in dieser
Teile mit angegeben.

Der „Führer von den Zeichnungen zum Texte“
hier beigefügt ist, stellt in einer Tabelle die Num
Abbildungen und die Seitenzahlen des betreffen
schreibenden Textes nebeneinander, so daß hiern
Auskunft über irgendeine Zeichnung zu erlangen

So möge dieser zweite Teil der „Wirkereitec
im Vereine mit seinem Vorgänger dazu beitragen,
weitere Kreise eine klare Übersicht der höcht inte
Wirkereiarbeiten zu bringen und damit diese letzte
zu fördern.

Limbach, im September 1878.

G. Wil

Vorwort zur zweiten Auflage.

Bei der neuen Bearbeitung des Buches bin ich bemüht gewesen, seine Vollständigkeit zu erhöhen, indem ich neuere Erscheinungen der mechanischen Wirkerei teils ausführlich besprochen, teils unter Hinweis auf die deutschen Patentschriften angedeutet habe. Die vollständige Zeichnung und Beschreibung des Tailbouisstuhles ist durch solche des Cottonstuhles und seiner Veränderungen ersetzt; die selbsttätige mechanische Ausrückvorrichtung der Rundstühle, die neuere Ausführungsform der Fangkettenstühle und endlich die wichtige Griswold-Rundstrickmaschine sind in deutlichen Zeichnungen und Beschreibungen dem Werke beigefügt worden. Damit der Umfang des letzteren nicht zu sehr vergrößert werde, so sind andere wichtige Neuerungen, wie zum Beispiel die Petinetwirkerei am Rundstuhle, der Cotton-Ränderstuhl, der Diagonalkettenstuhl, das selbsttätige Mindern der Lambschen Strickmaschine usw. nur durch Skizzen veranschaulicht worden, so daß ich hoffen darf, manche Wünsche erfüllt zu haben. Ich erbitte für das Werk auch in seiner neuen Gestalt die wohlwollende Beurteilung der gehrten Leser.

Limbach, im Juni 1892.

Prof. **G. Willkomm.**

Vorwort zur dritten Auflage.

Dem Bearbeiter eines technologischen Werkes, das nicht seiner Feder entstammt und zur Zeit seiner Entstehung im wesentlichen den gesamten damals bekannten Stand der Technik umfaßte, erwächst zunächst die Aufgabe, sich grundsätzlich zu entscheiden, ob er für die neue Auflage das Werk „modernisieren", das heißt nach der Richtung hin umgestalten soll, nur neue Maschinen und Arbeitsverfahren darzustellen, das „Alte" aber zum alten Eisen zu werfen, oder ob er an dem klassischen Bestand des Werkes im wesentlichen nicht rütteln, sondern diesem Rahmen nur das einfügen soll, was, grundsätzlich neu, einen bleibenden Fortschritt darstellt, ohne nur einer Modelaune zu dienen. Soll das Werk seine wissenschaftliche Eigenart behalten, das heißt in technisch-logischem Aufbau der Entwicklung die gesamte Wirkerei als solche mit all ihren Zusammenhängen darstellen, so muß der zuletzt genannte Weg eingeschlagen werden.

Eine „Technologie" soll dem Studium dienen, nicht nach Art eines Kochbuches Rezepte geben oder ein Katalog moderner Maschinentypen sein. Gerade die Kenntnis erster Bauarten und deren Entwicklung birgt eine Fülle von Anregungen in sich, zum Beispiel in dem Sinne, daß die Entwicklung einer Maschinengattung oder eines Verfahrens doch nicht gerade in der eben eingeschlagenen Richtung laufen muß, sondern neueren Erkenntnissen zufolge sehr häufig auch anders — zweckmäßiger geführt werden kann. Zeigt doch die Erfahrung an unzähligen Beispielen, daß „neueste" Erfindungen häufig genug altes Wiederauferstandenes sind, z. B. der „Deutsche Rundstuhl"; nur war es vergraben und vergessen, da sich niemand die Zeit nehmen will, wirklich zu „studieren". Aber den Vorteil im Wettbewerb hat der, der das Alte kennt und zu neuem Leben erwecken kann.

Wohl bin ich mir bewußt, mit dieser Auffassung auf Widerstand zu stoßen in einer Zeit, die mit der Vergangenheit gebrochen hat, in der ein Schrei nach „Neuem" alles

übertönt und nur „Neues“ Geltung hat, wo man zu vergessen droht, daß auch die Fachschule noch weiterreichende Aufgaben hat, als nur Handfertigkeiten und mechanische Kenntnisse zu vermitteln, die im Berufe sofort in Ware und Geld umgesetzt werden können. Ein solcher Erfolg einer Schule ist zwar in die Augen springend, haftet aber an der Oberfläche. — Desgleichen darf ein Buch, das dem Unterricht, dem Studium dienen will, nicht die Grundlagen verlassen und die Zusammenhänge zerreißen, in denen das Neue verankert ist.

Aus diesen Erwägungen heraus ist das vorliegende Werk in seinem wesentlichen Inhalt unverändert geblieben (ausgenommen solche Erörterungen, die durch die allgemeine Entwicklung der Technik endgültig überholt worden sind). Dem jetzigen Stand der Technik ist durch Einfügen neuer Verfahren und Erfindungen unter Berücksichtigung und Angabe der betreffenden Patente nach Möglichkeit Rechnung getragen worden, soweit sich solche auf runde und flache mechanische Kulierstühle beziehen, wobei eine Reihe von Zeichnungen durch neuere Darstellungen ersetzt worden sind. Größere Ergänzungen machten sich bei Behandlung der Kettenstühle notwendig (Milanesestuhl, Jacquardraschel, Doppelstuhl und Schnelläufer). Die größte Umgestaltung hat indessen der Abschnitt „Strickmaschinen“ erfahren. Freilich war auch hier die verhältnismäßig stärkste Beschränkung geboten. Die Strickmaschine und ihre Anwendung hat eine Ausdehnung gewonnen, daß deren eingehende Behandlung über den Rahmen einer „Wirkereitechnologie“ hinausgeht. Indessen muß sie als „Wirk“maschine auch hier ihren Platz behalten, und zwar in dem Umfange, daß die für die grundlegenden Arbeitsverfahren notwendigen Arbeitsmittel ihrem Wesen nach vertreten sind.

Das gleiche gilt entsprechend für „die Herstellung von Gebrauchsgegenständen“ und „die Näherei“. Der Inhalt des erstgenannten Abschnittes ist so der Mode unterworfen, daß ich ihn ohne Ergänzungen so belassen habe, zumal ein sehr großer Teil davon auch heute noch oder wieder Gültigkeit hat. In der „Näherei“ sind neu aufgenommen worden: die Nähte der Overlock-, Triplock- und Merrowmaschine sowie die für die Handschuhindustrie sehr wichtigen Zwickelnähte.

Als ganz neu tritt das Kapitel über Appretur hinzu, das zwar in seiner Kürze der Bedeutung nicht gerecht werden

kann, welche die Zurichtung in der Wirkerei gewonnen hat; indessen in dem vorliegenden Rahmen einen wohl knappen, doch hinreichenden Ein- und Überblick gewähren dürfte.

Ich übergebe das Buch der Öffentlichkeit in der Hoffnung, dem Mangel abzuhelfen, der sich durch das Fehlen des zweiten Teiles der Wirkereitechnologie, je länger je mehr, fühlbar gemacht hat. Bei der Beurteilung bitte ich in Rücksicht zu ziehen, daß die heutige Zeit für die Herausgabe neuer Bücher denkbar ungünstig ist, daß infolgedessen bei der Aufnahme von Ergänzungen äußerste Beschränkung geboten war, um die Kosten des Buches in erträglichen Grenzen zu halten, so daß manche Lücke, die notgedrungen bleiben mußte, diesem äußerlichen Grunde zur Last fällt.

Allen denen, die das Gelingen des vorliegenden Bandes gefördert haben, drücke ich auch an dieser Stelle meinen besonderen Dank aus und bitte alle Leser und Fachgenossen um Mitteilungen und Hinweise, die vielleicht einer nächsten Auflage nützlich sein können. —

Limbach, im Dezember 1922.

Dr.-Ing. **O. Willkomm.**

Inhaltsverzeichnis.

II. Kapitel. Die Herstellung der Formen gewirkter Gebrauchsgegenstände.

III. Kapitel. Die Zurichtung (Appretur) der Wirkwaren.

IV. Kapitel. Das Nähen der Wirkwaren.

Führer von den Zeichnungen zum Texte.

Erstes Kapitel.

Mechanische Wirkerei.

Zur Herstellung von Wirkwaren verwendet man seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts die sogenannten mechanischen Stühle *(power frame, rotary frame, rotary. Le métier automatique)* oder Wirkmaschinen *(power knitting frame. Le métier à tricot automatique)* in immer ausgedehnterem Maße. Die Entstehung derselben ist zwar bis in das vorvorige Jahrhundert zurück zu verfolgen; da sie jedoch erst später zu der erforderlichen Vollkommenheit gelangt sind, so haben sie damit auch erst allgemeinere Verbreitung erfahren. Außer dem Begriffe der Handarbeit, unter welchem man das Handstricken *(hand knitting; tricoter à main)*, -häkeln *(crocheting; travailler au crochet)* und -knüpfen versteht (letzteres nicht etwa der Fadenverbindung wegen, sondern nur in Anbetracht der Ähnlichkeit seiner Erzeugnisse mit den gewirkten Gebrauchsgegenständen), stehen sich in der Wirkerei noch die Begriffe der Hand- und der mechanischen oder Maschinenwirkerei *(frame work knitting* und *knitting hosiery by power; tricoter au métier)* gegenüber. Eine ganz gleiche Teilung der Arbeiten findet man zwar in vielen anderen Gewerbstätigkeiten (zum Beispiel Hand- und mechanische Weberei, Spinnerei, Dreherei, Handhobeln und Maschinenhobeln usw.); es scheint mir aber doch geboten, für den Nichttechniker hier eine Erklärung über den Unterschied der zwei oben genannten Begriffe abzugeben.

Eine Arbeit kann von einer Kraft nur dadurch verrichtet werden, daß diese Kraft eine Bewegung erhält. (Zum Beispiel: Die Muskelkraft des Pferdes, welches vor einem Wagen stillsteht, arbeitet nicht; sie arbeitet nur, wenn das Tier sich bewegt und den Wagen nachzieht; ebenso verhält sich die Muskelkraft eines Menschen an der Kurbel oder die Spannkraft des Dampfes hinter dem Kolben im Zylinder der Dampfmaschine oder die Schwerkraft, das Gewicht des Wassers in der Turbine usw.)

Wenn man nun mit dem Wort „Maschine“ allgemein jede Vorrichtung bezeichnet, durch welche Kräfte in den Stand

gesetzt werden, sich zu bewegen und folglich Arbeiten zu verrichten, so müßte man auch die einfachsten Handwerkszeuge „Maschinen“ nennen. Man pflegt nun aber allgemein drei Stufen der größeren oder geringeren Einfachheit und Vollkommenheit in diesen Vorrichtungen zu unterscheiden, ohne dabei genau die Grenzen dieser Abteilungen bestimmen und den unmerklichen Übergang der einen in die andere verhindern zu können. Man bezeichnet mit dem Namen Handwerkszeug diejenigen einfachsten Vorrichtungen der oben gedachten Art, welche eine unmittelbare praktische Anwendung der Gesetze von den sogenannten einfachen Maschinen, welche die Mechanik lehrt, also zum Beispiel von dem Hebel, der schiefen Ebene, Rolle usw., gestatten, rechnet also zu diesen Handwerkszeugen unter anderem das Messer, die Schere, Feile, Stricknadel, Häkelnadel usf.

Man belegt ferner mit dem Namen Handmaschinen diejenigen zusammengesetzteren Vorrichtungen, bei deren Benutzung der Mensch noch wesentlich mechanisch tätig sein und die Bewegung der einzelnen Teile unmittelbar durch seine Hände oder Füße hervorbringen muß, während er gleichzeitig auch geistig tätig zu sein und den richtigen Zusammenhang der Arbeiten zu überwachen hat. Dahin gehören: der Handwebstuhl, Handwirkstuhl, die Fußtrittdrehbank, Handwinde, Handhobelmaschine u. a. m. Solche Handmaschinen der Wirkerei sind alle die im ersten Kapitel (Erster Teil der Technologie der Wirkerei) besprochenen Handkulierstühle und der Handkettenstuhl; denn in diesen Maschinen muß der Arbeiter, welcher auf einem Stuhlgestell oder einer Bank sitzt, immer mit den Händen und Füßen tätig sein; er muß den Faden über die Nadeln legen, das Werk bewegen, das Roß seitlich verziehen oder die Walze drehen usw. und hat dazu noch zu beobachten, ob der Faden stetig leicht von der Spule abläuft und gleichmäßig zu Schleifen gebogen wird, ob die richtige Stellung der einzelnen Teile zueinander gewahrt bleibt — kurz, hat auch geistig tätig zu sein.

Endlich benennt man mit dem Ausdruck selbsttätige Maschinen *(selfacting machinery; machine automatique)* oder auch wohl mechanische Maschinen diejenigen Vorrichtungen zur Verrichtung von mechanischen Arbeiten, in denen alle einzelnen wirksamen Teile durch Hebel, Räder oder Scheiben so mit einer einzigen sich drehenden Welle verbunden sind, daß sie durch die Umdrehungen dieser letz-

teren zugleich mit in der richtigen Weise und Reihenfolge nacheinander bewegt werden. Durch die vorhandene mechanische Kraft (Menschen- oder Elementarkraft, als Wasserkraft, Dampfkraft usw.) wird die Triebwelle (oder Hauptwelle) umgedreht, und der Arbeiter hat nur noch geistig tätig zu sein und den richtigen Zusammenhang der einzelnen bewegten Teile zu überwachen. Viele dieser eigentlichen Maschinen müssen allerdings bei Mangel an Elementarkraft von dem beaufsichtigenden Arbeiter zugleich die Triebkraft erhalten; der Arbeiter muß selbst an der Kurbel die Triebwelle umdrehen; er hat aber doch nicht mehr jede einzelne Bewegung der Stücke einzuleiten, und diese Maschinen sind deshalb immerhin selbsttätige Maschinen zu nennen.

Da in der Wirkerei der Name „Stuhl" (von dem ein Sitzbrett enthaltenden Untergestell hergeleitet) einmal eingeführt ist, so hat man ihn auch für die selbsttätigen Wirkmaschinen beibehalten und nennt dieselben mechanische Wirkstühle, auch wohl Drehstühle *(rotary)* (also Drehkulierstühle und Drehkettenstühle) oder auch Wirkstühle mit Drehzeug, wobei man unter letzterem Ausdruck die Triebwelle und ihre Verbindung mit den einzelnen arbeitenden Teilen sowie unter Umständen eine Vorgelegwelle mit versteht, das ist eine gekröpfte oder Kurbelwelle, welche der Arbeiter umdreht, und welche mit Räder- oder Riemenverbindung die Hauptwelle treibt. Auch der Name Maschinenstühle mag in der Wirkerei hier und da für die selbsttätigen Maschinen vorkommen; er ist indes dann wohl von demselben Ausdruck zu unterscheiden, mit welchem man diejenigen Handstühle benennt, mit denen nicht glatte Waren, sondern Wirkmuster unter Zuhilfenahme der Vorrichtungen: Rändermaschine, Preßmaschine usw. gearbeitet werden.

Entsprechend den obigen Erklärungen sind nun unter mechanischen Wirkstühlen ohne weiteres alle runden Kulier- und Kettenstühle zu verstehen, ebenso alle diejenigen flachen Kulier- und Kettenstühle, deren Elementarstücke von einer Triebwelle bewegt werden, und endlich auch die sogenannten Strickmaschinen, die teils rund, teils flach arbeiten und in ihrer Maschenbildung zumeist den Kulierstühlen, zum Teil aber auch wohl den Kettenstühlen ähnlich sind. Viele dieser Maschinen, namentlich die meisten Arten der Strickmaschinen, werden noch ausschließlich durch die Hand des Arbeiters bewegt; lezterer liefert aber zur eigentlichen Arbeit

des Wirkens, zur Maschenbildung, nur die Triebkraft für Umdrehung oder Ausschwingung einer Welle; er bewegt nicht die Elementarstücke einzeln direkt und nimmt in den weniger vollkommenen selbsttätigen Maschinen nur Formveränderungen der Ware oder der fertigen Maschen mit der Hand vor [1]).

Ich ordne in der Folge die mechanischen Stühle in der Reihenfolge an, wie ich sie mir, ihrer Vollkommenheit entsprechend, auseinander entstanden denke. Diese Reihenfolge ist nicht genau eine solche nach der Zeit ihrer Erfindung; denn es sind tatsächlich unvollkommenere Einrichtungen den schon vorhandenen besseren gefolgt, weil die ersteren für die eben verlangte Herstellung minder guter Waren gerade vorteilhaft gebraucht werden konnten. Mechanische Kulierstühle sind jedenfalls älter als mechanische Kettenstühle, welch letztere wohl erst seit Ende der 30er Jahre des 19. Jahrhunderts bekannt geworden sind, während man den Bau der ersteren bis in das vorvorige Jahrhundert zurückverfolgen kann; die Strickmaschinen aber sind Erfindungen der neueren Zeit, welche zwar teils den Kulier-, teils den Kettenstühlen angehören, welche ich aber in einem besonderen Abschnitt bespreche, da sie in der deutschen Wirkerei-Industrie nun einmal unter einem besonderen Namen bekannt geworden sind. Die drei Abschnitte: mechanische Kulier-, mechanische Kettenstühle und Strickmaschinen folgen sich hiernach genau in der Reihe, in welcher die betreffenden Maschinen erfunden worden sind.

Für den mechanischen Betrieb teils geeignet, teils wirklich verwendet sind bis jetzt die Kulierstühle als runde und flache Stühle in allen Stärken für glatte Waren, Preßmuster, Fang- und Rändermuster, sowie für Petinet- und Deck-

---

[1]) Die kurze und nur für die allgemeine Übersicht der Fadenverbindungen ausreichende Erklärung, welche ich im ersten Teile S. 12 angedeutet habe, ergänze ich jetzt, nachdem durch den ersten Teil eine Bekanntschaft mit allen Wirkwarenarten vermittelt worden ist, durch die folgenden genauen Begriffserklärungen:

Kulierware ist solche Maschenware, in welcher ein Faden gewöhnlich alle Maschen einer Reihe, jedenfalls aber mehr als zwei Maschen ein und derselben Reihe herstellt. (Für zwei Maschen braucht nach Teil I, S. 126 Nr. 2 nicht kuliert zu werden.)

Kettenware ist solche Maschenware, in welcher ein Faden gewöhnlich nur eine Masche, höchstens aber zwei Maschen in einer Reihe bildet. (Legungen über mehr als zwei Nadeln können, ohne zu kulieren, nicht abgeschlagen werden.)

maschinenmuster und die Kettenstühle als runde und flache Stühle, erstere nur in starken Nummern und für einfache Legungen, letztere in allen Stärken und für alle dichten und durchbrochenen Waren — endlich die Strickmaschinen, welche auch zum Teil durch Elementarkraft getrieben werden, vorwiegend in starken und mittelfeinen Nummern (doch auch in Teilungen bis Nr. 26 engl.), für glatte Ware, Fang- und Rändermuster und Preßmuster. Alle anderen als die zuletzt genannten Wirkmuster, wie zum Beispiel durchbrochene oder Petinetwaren, entstehen an der Strickmaschine meist durch zeitraubende Handarbeit des Arbeiters, durch welche die Wirkung des Kraftantriebes, also der mechanische Betrieb der Maschine, unterbrochen werden muß. Erst in neuerer Zeit sind Motorstrickmaschinen mit selbsttätig arbeitender Petinetvorrichtung bekannt geworden.

Im allgemeinen benutzt man die flachen mechanischen Kulierstühle zum Wirken der besten regulären Gebrauchsgegenstände, die runden Kulierstühle zur Herstellung der weniger wertvollen geschnittenen Waren, deren Nähte merklich auftragen und während der Benutzung der Waren als eng am Körper anliegende Kleidungsstücke drücken; ferner die flachen mechanischen Kettenstühle zur Herstellung von Stoffstücken aller Art, deren weitere Verarbeitung geschnittene Gebrauchsgegenstände liefert, und auf runden Kettenstühlen konnte man im Anfang wohl nur starke, in der Regel wollene, zylindrische Warenstücke — ausschließlich wohl als Schals verwendet — arbeiten und ist später dazu übergegangen, den Rundkettenstuhl vornehmlich für die Herstellung von Glühstrümpfen zu verwenden.

A. Mechanische Kulierstühle.

(Power knitting frame; power hosiery frame. Le métier à tricot automatique.)

Die ersten Versuche im Bau der mechanischen Kulierstühle wurden jedenfalls am flachen Handstuhle vorgenommen und in der Weise ausgeführt, daß man auf dem Sitzbrett des Arbeiters die Lager für eine Vorgelegwelle, eine gegekröpfte oder Kurbelwelle, anbrachte, welche der vor dem Stuhle stehende Arbeiter zu drehen hatte, und welche durch Räder oder Riemen eine unten im Stuhlgestell liegende Hauptwelle oder Triebwelle bewegte, die endlich mittels Hub-

scheiben und Hebel auf die einzelnen direkt arbeitenden Teile einwirken konnte. Je nach dem die auf der Triebwelle festsitzenden unrunden Scheiben (Hubscheiben, vielfach fälschlich „Exzenter“ genannt) die daran anliegenden Hebel nach der einen oder anderen Seite hin drücken, können sie das Rößchen, die Platinen, die Presse usw. in der zur Maschenbildung passenden Weise nacheinander bewegen und können leicht glatte Maschenreihen von immer gleicher Länge, also ein Warenstück von immer gleicher Breite, arbeiten. Nun ist aber die Wirkerei, entsprechend ihrer Entstehung aus dem Handstricken, immer bestrebt gewesen, nicht bloß große Stoffstücke, ähnlich den Webwaren, zu liefern, sondern vielmehr die Gebrauchsgegenstände möglichst in ihrer richtigen Form sogleich während des Wirkens herzustellen. Mit dem ursprünglichen Handstuhle war und ist dies heut noch bis zu der Vollkommenheit zu erreichen, daß die Kleidungsstücke oder deren Teile, flach ausgebreitet, ihre richtige Gestalt erhalten und schließlich nur noch zusammenzunähen sind; da hierbei die Seitenkanten der Stücke fest sind, ihre Maschen nicht zerschnitten werden, so kann man ihre äußersten Maschen oder Henkel durch die Naht miteinander verbinden und letztere als sehr wenig auftragend und wenig merklich herstellen. Man nennt solche Wirkwaren „reguläre Waren“ *(fashioned* oder *cleared* oder *narrowed goods. Le tricot proportionné)*; ihre Arbeit auf flachen mechanischen Stühlen bot indes auf lange Zeit hin in der Regulierung der Fadenführer und der Mindervorrichtung ganz bedeutende Schwierigkeiten, deren Überwindung erst nach und nach genügend vollkommen gelungen ist. Man konnte also auf den ersten flachen mechanischen Kulierstühlen nur große Stoffstücke wirken, mußte aus diesen die Teile der Kleidungsstücke herausschneiden und letztere endlich, da ihre Randmaschen zerschnitten waren, durch Zusammennähen breiter Seitenkanten, also durch wulstige Nähte, verbinden. Diese „geschnittenen“ *(cut goods; articles decoupés)* Waren hatten aber geringeren Wert als die regulären Waren, und dazu zeigte sich gewiß bald, daß die Arbeitsgeschwindigkeit des flachen mechanischen Stuhles gar nicht erheblich größer sein durfte als die des Handstuhles; ersterer konnte nur etwas breitere Warenstücke liefern, als an letzterem dem Arbeiter möglich ist; aber die einzelnen Operationen zur Maschenbildung, so namentlich das Kulieren, durften nicht schneller vor sich gehen als am Hand-

stuhle, wenn sie sicher wirken sollten (siehe später: Kuliergeschwindigkeiten der runden und flachen mechanischen Stühle), und die einzelnen arbeitenden Stücke: Fadenführer, Rößchen, Presse usw., mußten in den geradlinig wiederkehrenden periodischen Bewegungen aufeinander warten, genau so wie am Handstuhl. Man fand nun wohl bald, daß die Schnelligkeit der Arbeit und damit die Liefermenge des Stuhles größer werden müßte, wenn man anstatt der periodischen, geradlinig wiederkehrenden Bewegungen stetig fortlaufende zur Maschenbildung verwenden könnte; dazu mußte aber die geradlinig gestreckte Nadelreihe in einen kreisförmig gebogenen Nadelkranz verwandelt werden, also aus dem flachen Kulierstuhle der Rundstuhl entstehen. Solche Rundstühle wurden denn auch zunächst gebaut und nach und nach in bezug auf Arbeitsgeschwindigkeit und Güte, das heißt Regelmäßigkeit der Fadenverbindungen, erheblich vervollkommnet; an diese Rundstühle wurde nun die Herstellung geschnittener Waren fast ausschließlich verwiesen, und die Konstruktion flacher mechanischer Stühle unterblieb vorläufig so lange, bis man die Mittel fand, an ihnen reguläre Waren zu arbeiten, also von ihnen die Breite der Warenstücke selbsttätig vermindern oder vermehren und die Fadenführerwege danach entsprechend regulieren zu lassen. Man darf also immerhin die Rundstühle als die ersten mechanischen Kulierstühle betrachten, welche größere Vollkommenheit und Verbreitung erlangten.

AA. Rundkulierstühle.

(Round knitting frame. Métier circulaire.)

Das Bestreben, Rundstühle zu bauen, zeigte sich schon im vorvorigen Jahrhundert. 1798 soll ein Franzose Decroix ein Patent auf einen Rundstuhl genommen haben, 1803 Aubert aus Lyon einen solchen in der Pariser Ausstellung gezeigt haben und 1808 von einem Pariser Uhrmacher Leroy ein solcher mit Mailleusen erfunden worden sein. Nach Felkins *History of the hosiery and machine wrought lace manufacture* (S. 496) ist Sir J. Brunel als Erfinder und Erbauer des französischen Rundstuhles (englisches Patent im Jahre 1816) zu betrachten, welcher Stuhl später nach Angabe desselben Buches, Seite 511, von Moses Mellor 1849 in den sogenannten englischen Rundstuhl verwandelt wurde.

Der Unterschied zwischen den französischen und englischen Rundstühlen[1]), welche beide Arten große Verbreitung gefunden haben, liegt lediglich in der Stellung und Anordnung der Nadeln, und ist noch keineswegs damit genügend angegeben, daß man, wie dies oft genug geschieht, sagt, der französische Rundstuhl habe horizontal liegende und der englische vertikal stehende Nadeln; denn es hat auch englische Rundstühle gegeben, deren Mittelachse nahezu horizontal lag, so daß in der Tat auch alle Nadeln nahezu horizontal gerichtet waren. Wesentlich ist vielmehr, daß im französischen Rundstuhl die Nadeln auf einem Kreisring radial nebeneinander liegen, also nicht einander parallel, sondern an den äußeren Enden weiter voneinander entfernt sind als an den inneren, während sie in einem englischen Rundstuhle auf einer Kreislinie oder einem Kreisumfange nebeneinander und immer parallel zueinander stehen. Dabei bildet allerdings im französischen Rundstuhle der Kreisring der Nadeln eine horizontale ebene Fläche oder bisweilen einen nur wenig nach einwärts geneigten Streifen eines Kegelmantels, wenn jede Nadel am äußeren Ende etwas höher als am inneren liegt, und in englischen Rundstühlen stehen die Nadeln in der Regel rechtwinklig auf einer horizontalen Kreislinie, also vertikal; aber wenn die Ebene dieses Kreises geneigt wird, wie dies in der Tat vorgekommen ist, so kommen alle darauf rechtwinklig stehenden Nadeln mehr in eine horizontale Lage. Ebensowenig wie die Angabe der wagerechten oder senkrechten Nadeln ist die Benennung der französischen Rundstühle als Sackstühle und der englischen als Schlauchstühle ein treffender und charakteristischer Unterschied der beiden Arten. Die englischen Rundstühle sind allerdings in weitaus der größten Anzahl als Schlauchstühle, das heißt von so engem Durchmesser gebaut worden, daß der fertige Warenzylinder etwa die Weite eines Strumpflängens hat, also einem Schlauche gleicht, und man findet dieselben, mit großem Durchmesser ausgeführt, deshalb nicht bequem und leicht handlich, weil an ihnen die fertige Ware nach oben abgezogen werden muß und der Warenzylinder einen Teil des Stuhles verdeckt, der Arbeiter also von irgendeiner Stelle aus nicht den ganzen Stuhl übersehen kann, sondern manche Systeme, wenn der Stuhl deren mehrere enthält, hinter dem Waren-

[1]) Über den „Deutschen Rundstuhl“ s. S 152.

zylinder versteckt und schwierig zu überwachen sind. Immerhin sind auch nach dem englischen System Stühle von großem Durchmesser, namentlich in starken Nummern gebaut worden, und man hat dieselben auch Sackstühle genannt, da sie einen weiten, sackähnlichen Warenzylinder liefern. Ebenso hat man ferner die französischen Rundstühle zumeist von großem Durchmesser gebaut; ihre Nadelstellung würde bei äußerer Fontur auch nicht wohl einen so kleinen Durchmesser erreichen lassen, als dies in englischen Stühlen möglich ist; aber doch hat man sie auch als Mützenstühle (also von der Kopfweite eines Menschen, zur Herstellung von geschnittenen Mützen) und mit Zungennadeln bei innerer Fontur sogar als Strumpfstühle oder Schlauchstühle gebaut.

Die Benennung der zwei Arten der Rundstühle nach den beiden Ländern Frankreich und England mag dadurch gerechtfertigt erscheinen, daß doch wohl zuerst in Frankreich und bald darauf in Belgien Handkulierstühle mit horizontal im Kreisringe liegenden Nadeln gebaut worden sind, und daß deren Umänderung in solche mit senkrecht im Kreise stehenden Nadeln später in England erfolgt ist; zuverlässige geschichtliche Angaben fehlen mir bis jetzt leider noch gänzlich. Nur so viel ist sicher anzunehmen, daß die französischen Rundstühle älter sind und früher vervollkommnet und verbreitet wurden als die englischen; an ihnen läßt sich auch leicht die Entstehung aus dem Handstuhle erkennen und nachweisen. Ich betrachte deshalb in der Folge die französischen Rundstühle zuerst, und zwar nicht in der Reihenfolge ihrer Erfindung, welche ohnehin nur sehr schwer festzustellen sein dürfte, sondern der besseren Übersicht und des leichteren Verständnisses wegen in der Reihenfolge, in welcher ich sie mir auseinander entstanden denke entsprechend ihrer fortschreitenden Vervollkommnung in den einzelnen Bestandteilen und ihren Leistungen.

a) Französische Rundkulierstühle.

aa) Solche mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzennadeln *(common hook; needle. L'aiguille à barbe)* und geeignet zum Wirken glatter Ware *(plain work. Le tricot uni)*.

Die Nadeln liegen gewöhnlich horizontal und radial auf einem Kreisringe, mit den Haken nach außen gerichtet; man sagt: die Stühle haben äußere Fontur *(la fonture ex-*

térieure). Nur versuchsweise sind meines Wissens solche mit einwärts liegenden Nadeln, mit innerer Fontur *(la fonture intérieure)* gebaut worden (siehe französische Rundstühle mit Zungennadeln). Früher, als man noch nicht den sehr elastischen Stahldraht, sondern weichen Eisendraht zu den Nadeln verwendete, legte man dieselben in den Rund- wie in den Handstühlen an den vorderen äußeren Enden etwas höher als innen an ihren hinteren Enden; sie bildeten dann im Rundstuhl auch nicht einen ebenen Kreisring, sondern einen wenig einwärts geneigten Ring eines Kegelmantels; man erhöhte dadurch ein wenig ihre Widerstandsfähigkeit gegen den Warenzug senkrecht abwärts, von dessen Gewicht nun ein kleiner Teil in die Längsrichtung der Nadel fiel und von letzterer aufgenommen wurde.

Als ersten Rundstuhl betrachte ich nun denjenigen, welcher noch die meiste Ähnlichkeit mit dem Handstuhl zeigt, welchem man seine Entstehung und Herleitung aus dem Handstuhle heraus noch am leichtesten ansieht, und das ist

1. der Rundstuhl von Jouvé in Belgien.

Wann derselbe erfunden wurde, ist mir noch nicht möglich gewesen festzustellen; jedenfalls war er schon vor dem Jahre 1840 bekannt; denn zu Anfang der 40er Jahre baute Julius Borchardt in Chemnitz Jouvésche Stühle, und 1841 wurde ein sächsisches Patent erteilt an H. Beck in Brüssel auf einen Rundstuhl nach dem System Jouvé. Die Franzosen nennen ihn „*le métier Falaise*", von dem Orte Falaise, in welchem er gebaut wurde.

Alle französischen Rundkulierstühle weichen zunächst insofern vom Handstuhle ab, als in ihnen die Nadelreihe oder der Nadelring nicht mehr festliegt wie die Fontur des Handstuhles, und die anderen Stücke zur Maschenbildung, wie Fadenführer, Kulierapparat, Presse usw., sich längs ihr bewegen, sondern daß umgekehrt der ganze Nadelring sich fortbewegt, sich im Kreise herumdreht um eine vertikale Achse, so daß jede Nadel der Reihe nach vorbeigeht an — im allgemeinen — allen anderen zur Maschenbildung nötigen Teilen, also am Fadenführer, an den Kulierplatinen, der Presse, der Abschlag- und Einschließvorrichtung. Eine Ausnahme hiervon bilden nur die Rundstühle mit innerer Fontur (s. französische Rundstühle mit Zungennadeln), deren Nadeln festliegen, und deren andere Teile längs des Nadelringes sich

fortbewegen. Mit der Anordnung des sich drehenden Nadelringes zeigen nun auch alle die folgenden Systeme französischer Rundstühle im allgemeinen dieselbe Einrichtung wie der Jouvésche Stuhl, und wie sie in den Abbildungen 198 und 199 der Tafel 9 im Querschnitt, Grundriß und zum Teil in der Vorderansicht dargestellt ist.

An einer vertikalen Achse, in der Regel einer schmiedeeisernen Stange *A*, welche oben an einem Gestell, bisweilen sogleich an einem Balken des Arbeitsraumes, festgeschraubt ist, sitzt fest eine kreisrunde, gußeiserne Scheibe *B* und, drehbar, eine ähnliche Scheibe *C*. Letztere ist die Nadelbarre oder Nadelscheibe; sie wird auch der Nadelkranz (englisch *rim*, französisch *le tambour*) genannt, da sie in größeren Stühlen nicht eine volle Platte bildet, sondern aus einem äußeren Reifen, mehreren Armen und einer Nabe C_1 besteht, mit welcher sie sich an der Achse *A* dreht. Die Nabe C_1 läuft dabei auf einem festgeschraubten Bundringe *D*, an welchem oft ein schüsselförmiger Ölfang angebracht ist zum Auffangen des ablaufenden Schmieröles. Auf dem Nadelkranz *C* werden die Nadeln *(needle; la aiguille)* durch Bleie oder in neuerer Zeit durch Einsetzen ihrer ungebogenen Endhaken in Löcher des Kranzes und durch aufgeschraubte Druckplatten ebenso befestigt wie im Handstuhl; die Haken sind dabei aufwärts und nach außen gerichtet. Durch zwei Kegelräder *M* und *N* wird der Nadelkranz *C* von einer Kurbel- oder Riemenscheibenwelle *E* entweder mit der Hand oder mittels Kraftantrieb umgedreht.

Zwischen den Nadeln stehen vertikal die Platinen *F* *(sinker; la platine)*, welche in der Hauptsache noch dieselbe Form haben und zur Bildung der Maschen auch dieselben Arbeiten verrichten müssen wie die des Handstuhles. Sie sind sämtlich nur fallende Platinen *(jack sinkers; platines abaissances* oder *plat. à ondes)*, denn bislang ist jeder Rundstuhl nur als sogenannter einnädliger Stuhl gebaut worden, als ein solcher, welcher nur kuliert und nicht verteilt; sie stehen ferner auf der Kante eines an die Achse *A* festgeschraubten Ringes *G* auf und werden teils in den Nadellücken, teils in den Schlitzen eines mit dem Nadelkranze *C* fest verbundenen Reifens *H* geführt, so daß sie sich mit dem Nadelkranze um die Achse *A* herumdrehen müssen, wobei ihre unteren Enden auf der Kante des Ringes *G* hinschleifen. Damit die Platinen von ihrer Führungsbahn nicht abgleiten,

so hatte man früher ein Band *a* (Abb. 198a) um den Stuhl herumgebunden und später die Kante von *G* abgerundet und die Platinen unten ausgeschnitten (Abb. 198), so daß sie auf *G* reiten und ein wenig seitlich ausschwingen konnten. Endlich hängt jede Platine einzeln durch eine wenig angespannte Schraubenfeder *b* an dem Reifen *H* fest und wird durch diese Feder immer nach abwärts und rückwärts gezogen.

Diese Platinen haben nun dieselben Bewegungen wie die des Handstuhles nach unten und oben sowie vor- und rückwärts zu machen, um den Faden zu Schleifen zu kulieren, diese Schleifen vorzuschieben in die Nadelhaken, die alte Ware auf die Nadelhaken aufzutragen, von denselben ganz abzuschlagen und sie endlich auch wieder zurückzuschieben oder einzuschließen. Sie erhalten diese Bewegungen in folgender Weise: Die Führungsbahn *G* ist nicht ununterbrochen horizontal, sondern hat zum Beispiel an einer Stelle *J* (Abb. 198) einen tiefen Einschnitt; gleiten nun die Platinen auf ihr fort, so fallen sie in diesen Einschnitt herunter, und dabei nehmen ihre Nasen den auf den Nadeln liegenden Faden zwischen die Nadeln in Schleifenform mit herab; sie kulieren also an der Stelle *J*. Die Kuliertiefe wird bestimmt durch die Lage einer Schiene *J*, auf welche die Platinen auffallen, und welche somit die Stelle des Mühleisens (*falling bar; la barre à moulinet*) im Handstuhle vertritt; sie ist auch, wie das Mühleisen, durch eine Schraube *c* zu heben und zu senken zur Herstellung dichter oder lockerer Ware. Die Federn (*spring; le ressort*) *b* ziehen während des Kulierens die Platinen abwärts, falls dieselben nicht durch ihre eigene Schwere sicher genug herabkommen. Nach einem kurzen horizontalen Stück ist das Mühleisen wieder schief aufwärts gebogen zum Anschluß an die ebene Bahn *G*; es führt also die Platinen bald nach dem Kulieren auch wieder aufwärts. Die Bewegung der letzteren vor- und rückwärts zwischen den Nadeln ist nur eine schwingende; ihre unteren Enden bleiben auf der Bahn *G* stehen, und nur die oberen Enden werden durch keilförmige Stahlstücke *d* nach vorn gedrängt, und zwar durch *d* (Abb. 198 und 199) zum Vorschieben der Schleifen in die Nadelhaken, während welcher Zeit die Platinen noch tief unten auf dem horizontalen Stück des Mühleisens *J* fortgleiten und durch d_1 und d_2 nochmals zum Vordrängen der alten Ware für das Auftragen (*to land the loops; faire passer les mailles sur les becs*) und Abschlagen

(to knock over; abattre), nachdem die Platinen inzwischen wieder aufwärts gestiegen sind. Das letzte Keilstück d_2 ist durch eine Schraube zu verstellen, damit es für feste oder lockere Ware die Platinen weniger weit oder weiter vor die Nadelköpfe hinausdrängen und die alten Maschen sicher abschlagen kann. Alle Keilstücke d, d_1 und d_2 werden von der an der Achse A festsitzenden oberen Scheibe B gehalten. Die Federn b ziehen jede Platine einzeln zurück, sobald auf sie ein Keilstück nicht mehr wirkt; wenn man solche Federn nicht verwendete, wie wohl für den Anfang anzunehmen ist, so mußten Führungsstäbe e (Abb. 199), sogenannte Streicheisen, vor den Platinen und der Ware und unter der Nadelreihe angebracht werden, oder eine drehbare gezahnte horizontale Scheibe, ein Streichrad f (Abb. 199), wurde unter den Nadeln auf einen Bolzen aufgelagert und schob jede Platine rückwärts. Dabei haben wohl ursprünglich die zurückgehenden Platinen in ihren Kehlen auch die alte Ware mit erfaßt und zurückgezogen oder „eingeschlossen" *(taking back the web by the nebs of the sinkers; to lock in; crocheler; le crochetage)*, wie am Handstuhle; es ist indes anzunehmen, daß man sie bei dieser Verrichtung immer unterstützt hat durch zwei gezahnte Scheiben f_1 und f_2 (Abb. 199), welche nach und nach die vorn in den Nadelhaken hängende Ware hinterdrängen, während sich die Nadeln an den Scheiben vorbeibewegen. Man nannte deshalb diese Scheiben oder Streichräder $f_1 f_2$ auch Einschließräder *(push back wheel; locking in wheel)* und wendete sie schließlich ganz allein zum „Einschließen" an, ließ also die Platinen beim Zurückgehen nicht sich senken und die Ware mit ihren Kehlen erfassen. Die Tragarme dieser Streicheisen und Einschließräder sind auch an der oberen unbeweglichen Scheibe B des Rundstuhles befestigt.

Die Scheibe B trägt alle übrigen zur Maschenbildung nötigen Stücke, außer den Nadeln und Platinen; das sind alle diejenigen Stücke, welche feststehen, sich nicht um die Achse A herumdrehen, also zunächst den Fadenführer K *(thread guide; le guide fil)*, das ist ein Blechstreifen mit Ör oder ein gebogener Draht, welcher den Faden an der rechten Stelle auf die Nadeln leitet, da, wo die Nasen der Kulierplatinen ihn zu Schleifen zwischen die Nadeln eindrücken, ferner das Preßrad L *(presser wheel; la roue-presse* oder *roue chaineuse)*, eine glatte kreisrunde Scheibe, drehbar um ihre Mittelachse,

unter welcher die Nadeln während der Umdrehung sich hindurchdrängen, wobei sie die Haken derselben niederdrückt, endlich die oben erwähnten Keilstücke $d_1 d_2$ zum Auftragen und Abschlagen und die Streicheisen e und Einschließräder $f_1 f_2$. Diese zur Maschenbildung erforderlichen Stücke besetzen also den Teil von f_1 bis d_2 am Umfange des Stuhles, und jede Nadel, welche den Weg f_1 bis d_2 durchläuft, erhält eine neue Masche in ihre alte dergleichen eingehängt durch folgende Arbeitsvorgänge: Bei I wird der Faden auf sie geleitet und alsbald durch die Platinen kuliert; bei d schwingen die herabgesunkenen Platinen nach vorn und schieben die Schleifen in die Nadelhaken; darauf gehen die Platinen zurück und steigen zugleich aufwärts (das „Ausstreichen" am Handstuhle), während die Schleifen allein vorn in den Haken hängen bleiben; bei L drückt das Preßrad die Nadelhaken nieder in ihre Nuten oder Zaschen, und gleichzeitig werden die Platinen F wieder nach vorn gedrängt und schieben mit den breiten Teilen ihrer Schäfte (englisch *shoulder;* französisch *le ventre)* die alten Maschen einzeln auf die zugepreßten Nadelhaken (das „Auftragen" der alten Ware). Hierbei reichen die oberen Enden der Platinen (die Nasen derselben) weit vor bis über die Nadelhaken; man kann infolgedessen das Preßrad nicht vertikal und rechtwinklig auf die Nadeln stellen, sondern muß es, wie L in Abb. 198 zeigt, geneigt gegen den Nadelkranz anbringen, ganz ähnlich der Preßschiene am Handstuhl, welche auch schräg gegen die Nadel herabgesenkt wird, um an die oberen breiteren Platinenenden nicht anzustoßen. In steter Reihenfolge werden nun die aufgetragenen alten Maschen von den Platinen weiter vorgeschoben und endlich ganz von den Nadeln abgeschlagen *(knocking over; abattre).* Nach dem Keilstück d_2 ziehen die Federn b ihre Platinen zurück, und die Einschließräder $f_1 f_2$ oder das Rad f_1 und Streicheisen e schieben nach und nach die entstandenen neuen Maschen mit hinter an die Platinen hinan, an welche sie bisweilen noch ein Streicheisen andrückt, so daß sie für das folgende sich aufs neue wiederholende Kulieren hinten gehalten werden, ohne daß die Platinen herabkommen und sie in ihre Kehlen einschließen. Damit ist denn hinter den Einschließrädern $f_1 f_2$ bei II genau dieselbe gegenseitige Lage der Ware, Nadeln und Platinen wiederhergestellt, welche zu Anfang der Drehung einer Nadel bei I vorhanden war; es kann also bei II der Vorgang zur Maschen-

bildung sogleich aufs neue wieder beginnen, wobei jede soeben fertig gewordene Masche auch sofort wieder als alte Masche dient. Die Summe aller von f_1 bis d_2 vorhandenen wirkenden Teile, außer den stetig fortlaufenden Nadeln und Platinen, nennt man ein System der Maschenbildung oder eine Arbeitsstelle *(feeder)*. Je nach der Größe eines Rundstuhles kann ein solcher mehrere Systeme auf seinem Umfange enthalten, also gleichzeitig an mehreren Stellen Maschen bilden, und es dienen immer die neu hergestellten Maschen des einen Systems sogleich als alte Ware im folgenden System. Dabei wählt man allgemein als Drehungsrichtung aller Rundstühle die Drehung mit der Uhr, das heißt dieselbe Richtung (i in Abb. 199), in welcher die Zeiger einer Uhr sich umzudrehen pflegen. Die absolute Längenausdehnung eines Systems am Jouvéschen Stuhle kann je nach der Feinheit desselben und nach der gewählten Konstruktion einzelner Teile verschieden sein; an einer sehr starken mir vorliegenden Maschine (12 bis 13 Nadelteilungen auf 100 mm, oder 3 Nadelteilungen auf 1″ sächs.) beträgt sie 560 mm, an einem feineren Stuhle (60 Nadeln auf 100 mm oder 14 Nadeln auf 1″ sächs.) dagegen 360 mm. Für die folgenden Arten französischer Rundstühle, welche andere Platinenanordnungen enthalten, weicht diese absolute Länge eines Systems bisweilen erheblich von den obigen Angaben ab. In neuerer Zeit hat man die Platinen so geformt, daß sie die Schleifen während des Pressens halten. Dann verkürzt sich, unter Weglassung des Stückes $d \cdot e$, ein System sehr bedeutend, und es wird möglich, viele Systeme am Stuhle anzubringen. (Deutsche Patente Nr. 50 619 und 54 845 von C. Terrot in Cannstatt.)

Dieser Rundstuhl von Jouvé hat, wie bislang wohl ersichtlich geworden ist, noch außerordentliche Ähnlichkeit mit dem Handkulierstuhl und kann deshalb recht wohl als aus demselben zuerst hervorgegangen betrachtet werden. Die Anordnung und Bewegung seiner Teile ist auch in einfacher Weise und ganz den Erfahrungen am Handstuhl entsprechend getroffen worden; sie hat sich aber auf die Dauer doch nicht in allen Stücken bewährt, und der Stuhl ist deshalb nicht zu großer Verbreitung gelangt. Namentlich in feinen Nummern hat man bald erhebliche Änderungen in der Einrichtung treffen müssen, und nur in sehr starken Nummern mögen einzelne Exemplare längere Zeit in Betrieb geblieben sein. Un-

zuträglichkeiten während der Bearbeitung werden namentlich dadurch veranlaßt, daß die Platinen F immer auf der Bahn G schleifen; die ganze Last der Platinen, vermehrt noch um den Zug der Spiralfedern b, erzeugt während der Umdrehung des Stuhles auf der Bahn G ganz bedeutende Reibung, also schweren Gang der Maschine, und auch große Abnutzung der dünnen Platinenkanten. Wegen unvermeidlicher Ungleichförmigkeit in der Dichte des Materials, aus welchem die Platinen bestehen (Eisen- oder Stahlblech), erfolgt diese Abnutzung auch noch ungleichmäßig in den verschiedenen Platinen; letztere werden also durch ungleiches Abschleifen ihrer unteren Enden verschieden lang; sie senken sich deshalb beim Kulieren verschieden tief herab und bilden dabei natürlich ungleichmäßig lange Maschen, erzeugen also Platinenstreifen in der Ware. Man muß nun von Zeit zu Zeit die Platinen herausnehmen und sie alle nach den kürzesten unter ihnen wieder gleichlang feilen. Diese Übelstände folgen aber aus der Anordnung der Platinen, und diese wieder war notwendig wegen der vielfachen Verwendung der Platinen zu allen denjenigen Arbeiten, welche sie am Handstuhl verrichten, wesentlich wegen des Umstandes, daß man von den Platinen nicht bloß kulieren und die Schleifen verschieben läßt, sondern daß sie auch später noch die alte Ware längs der Nadeln hin und her schieben sollen. Einer nächsten Verbesserung lag deshalb gewiß der Gedanke zugrunde, für die mancherlei Arbeiten nicht mehr einfache Stücke, die Platinen, sondern mehrere Stücke getrennt voneinander zu verwenden; es entstanden die eigentlichen Kulierplatinen (französisch *la platine)*, die vertikalen Platinenstäbchen oder Abschlagplatinen *(la contre-platine)* und die Abschlagräder *(knocking over wheel; la roue d'abbatage)*, und endlich wurden die Einschließräder oder, als deren Ersatz, die Streicheisen *(push back iron)* nun ausschließlich zum „Einschließen“ der Ware benutzt.

Man verwendete also zuvörderst die eigentlichen Platinen nur dazu, die Schleifen zu kulieren und vor unter die Nadelhaken zu ziehen, nannte sie Kulierplatinen (a in Abb. 200) und stellte sie aus Stahlblech mit hakenförmigem Ende zum Erfassen des Fadens her. Weiter ließ man die Ware auf den Nadeln durch die Stäbchen b (Abb. 200), sogenannte Platinenstäbchen oder Abschlaglatinen, nach vorn schieben; diese Stäbe von Draht oder Stahlblech werden in den Nadel-

lücken und in den Schlitzen eines mit dem Nadelkranze *C* verbundenen Reifens *c* geführt und stehen auf dem nach unten verlängerten Nadelkranze auf; sie werden nicht auf- und abwärts bewegt, sondern nur an den oberen Enden durch Keilstücke vorwärts gedrängt und schieben dabei die Ware vor sich her zum „Auftragen" der alten Maschen oder zum „Abschlagen" derselben von den Nadeln. Diese Platinenstäbe werden auch nicht einzeln durch Federn rückwärts gezogen, sondern damit sie im freien Stuhle, wenn nicht ein Warenzylinder sie umgibt, nicht aus den Nadeln herausfallen, so ist zunächst um den Ring *c* ein Draht *d* herumgelegt und weiter oben um den ganzen Stuhl ein Band herumgebunden, welches so viel elastisch sein muß, daß es die Neigung der Stäbe *b* nach vorn bis vor die Nadelköpfe gestattet.

Damit die alten Maschen bei allen Arten glatter Ware oder der an Rundstühlen herzustellenden Wirkmuster sicher und vollständig von den Nadeln abgeschoben werden und beim Einschließen nicht etwa auf dieselben wieder hinaufrutschen, so hat man weiter am Ende eines jeden Systems noch ein Abschlagrad *e* (Abb. 201 und 202) angebracht; das ist eine glatte Scheibe, welche ganz vorn auf die Köpfe der Nadeln aufdrückt, durch die darunter sich hinwegbewegenden Nadeln mit umgedreht wird und dabei, wie Abb. 202 zeigt, schief gegen die ankommenden Nadeln nach hinten gerichtet ist. Jede Nadel sucht das Rad nach rückwärts zu schieben; denn sie trifft es an einer weiter nach hinten liegenden Stelle *x* (Abb. 202) und verläßt es ganz vorn am Nadelkopfe; dadurch wird einesteils das Abschlagrad hinter an den Ansatz seines Drehbolzens gedrückt; es kann nicht von demselben abgleiten, und es wirkt anderenteils mit der Kante seines Umfanges immer schabend auf die Nadeln, und zwar von hinten nach vorn, so daß es sicher alle alten Maschen von ihnen abschiebt. Diese Einrichtung ist namentlich bei Herstellung von Preßmustern an Rundstühlen nützlich, da hierbei leicht die Maschen und Doppelmaschen auf den Nadeln hängen bleiben, auch wenn sie von den Platinenstäbchen nach vorn gedrängt werden oder sich so nahe an den Nadelköpfen halten, daß sie beim „Einschließen" wieder auf dieselben zurückspringen („aufhocken", *bunch up, rebrousser*).

Die Verschiebung der Ware auf den Stuhlnadeln nach rückwärts wurde endlich nur von den Einschließrädchen $f_1 f_2$ (Abb. 198 und 199) allein verrichtet, welche nicht bloß die

Ware, sondern auch die dahinter stehenden vertikalen Platinenstäbchen zurückdrängen, bisweilen allerdings durch Draht- oder Blechstücke *e* (Abb. 199), sogenannte Streicheisen, ersetzt sind, bisweilen aber auch gemeinschaftlich mit denselben wirken, da man gern an den Stellen, an denen die Kulierplatinen zum Kulieren des Fadens herabkommen, die alten Maschen dicht hinter an die Platinenstäbchen drängt, um sie sicher aus dem Bereiche der herabkommenden Platinennasen zu halten; dazu ist aber an der betreffenden Stelle nur für dünne Stäbe und nicht für Streichräder genügend Raum vorhanden.

Alle folgenden französischen Rundstühle mit gewöhnlichen Spitzennadeln haben die eben besprochenen Platinenstäbchen, Abschlagräder, Einschließräder und Streicheisen in ganz gleicher Weise erhalten; sie unterscheiden sich voneinander nur durch die Form und Anordnung ihrer Kulierplatinen. Hiernach geordnet sind die unter 2. bis 7. in der Folge genannten Systeme genauer besprochen. Ganz gleichmäßig für alle diese Stühle ist ferner auch die Befestigung der Nadeln auf dem Kranze, die Anordnung des Preßrades, die Vorrichtung zum Warenabzug und endlich die Bestimmung der Feinheits- oder Stärkennummern französischer Rundstühle; darüber mögen noch allgemeine Angaben vor Besprechung der einzelnen Systeme hier Platz finden.

Die Befestigung der Nadeln auf dem Kranz französischer Rundstühle geschieht jetzt nur noch höchst selten mittelst der um die Enden der Nadeln gegossenen Bleistücke; denn diese Art ist nicht als genügend solid zu betrachten. Die Breite der Bleie muß natürlich in Richtung nach der Stuhlmitte kleiner werden, da die Seitenkanten radial gerichtet sein müssen, und es ist nun schwer, die genaue Richtung nach der Stuhlachse hin auf die Dauer beizubehalten. Sicherer und bequemer für das Einsetzen neuer Nadeln ist die neue Art der Befestigung (*m* Abb. 200), nach welcher die Nadelenden, rechtwinklig abwärts gebogen, in Löcher des Kranzes eingesteckt und die Nadeln bis zur Hälfte ihrer Stärke in seichte Rinnen des ersteren gelegt und endlich in Gruppen von je 20 bis 40 Stück durch eine aufgeschraubte Platte *p* festgehalten werden. Den äußeren Teil *o* des Kranzes *C*, auf welchem die Nadeln mit einem Teil ihrer Länge liegen, nennt man auch den Sattel; die Nadelrinnen in demselben können nun mit Maschinen genau

gefräst und die Löcher n in genauer Teilung gebohrt werden; der letztere durchbohrte Teil n des Sattels o muß aber auch unterdreht sein, damit man die Endhaken der Nadeln, falls sie beim Herausnehmen abbrechen sollten, nach unten hindurchstoßen und entfernen kann. Nur für einen Fall boten die Bleie in den französischen Rundstühlen einen Vorteil, und zwar für Herstellung von Preßmustern; wenn die Nadelzahl für irgendein Muster nicht passend war, so konnte man leicht ein Blei mit einer Nadel oder mehreren Nadeln herausnehmen, so daß die gewünschte Nadelzahl erreicht wurde, und konnte dann die anderen Bleie etwas auseinanderrücken, vielleicht einen Papierstreifen neben jedes derselben legen, so daß die Reihe rundherum wieder gefüllt wurde und die Teilung der Nadeln doch nur ganz unmerklich sich vergrößerte, ohne den Eingriff der Kulierplatinen zu stören. Solche Aushilfe, welche bisweilen mit Erfolg getroffen worden ist, wird freilich bei eingebohrten Nadeln unmöglich; sie beschränkt sich aber auch auf höchst seltene Fälle.

Die Presse, das ist die glatte, kreisrunde Scheibe L (Abb. 198 und 199), steht in allen dem Jouvéschen System folgenden französischen Rundstühlen nicht mehr in einer gegen den Nadelkranz geneigten Ebene, wie in Abb. 198, sondern in einer zur Nadelebene rechtwinkligen Ebene, wie in den Abb. 203, 204 und 210, da die Platinenstäbchen nicht so breit sind wie die ehemaligen Jouvéschen Kulierplatinen, also nicht mehr an das Preßrad anstoßen. Man stellt aber das Rad nicht rechtwinklig gegen die mittlere Nadel, auf welche es drückt, sondern in seiner Ebene etwas schief, und zwar gegen die ankommenden Nadeln nach rückwärts gewendet, wie in Abb. 204 und bei L in Abb. 210 gezeichnet ist; dann hat jede Nadel das Bestreben, das Preßrad an seinen Drehbolzen hinterzudrücken, und es sind nicht irgendwelche Vorsteckstifte oder Muttern vorn auf letzterem nötig, um das Rad am Abfallen zu hindern. Der Drehbolzen ist an dem verstellbaren Schieber 1 befestigt, mit dem man das Rad so tief einstellen kann, daß es an mindestens einer Nadel, welche sich unter seiner Mitte hinweg bewegt, den Haken niederdrückt. In der Regel aber werden an mehreren nebeneinander liegenden Nadeln die Haken niedergepreßt; es erleichtert dies das Auftragen der alten Maschen. Durch den vom Preßrad ausgeübten Druck werden die Nadeln an ihren vorderen Enden etwas nach abwärts ge-

drückt (Abb. 203), natürlich nur möglichst wenig, damit sie nicht bleibend sich verbiegen. Damit das Preßrad während seiner Arbeit sich gleichmäßig mit dem Nadelkranz umdreht und die Nadeln nicht etwa unter dem stillstehenden Rade an dessen Umfange hingleiten, hat man in den meisten Fällen und namentlich in Musterpreßrädern *(pattern wheel; la roue chaineuse, la chaineuse)* den Radumfang in der Teilung der Nadelreihe eingekerbt (L_1 Abb. 203), so daß ein sicherer Eingriff der letzteren in den ersteren, ähnlich wie zwischen zwei Zahnrädern, stattfindet.

Der Warenabzug. In der Kulierwirkerei ist es nötig, die fertige Ware mit einer gewissen Spannung rechtwinklig zu den Nadeln von diesen abzuziehen, damit die abgeschlagenen alten Maschen auch sicher von den Nadeln hinweggebracht und verhindert werden, durch die Elastizität des Fadens etwa wieder auf dieselben zurückzuspringen. Man hat nun ursprünglich auch an die Warenzylinder der französischen Rundstühle einzelne Gewichtsstücke angehängt, ähnlich so, wie es am Handstuhle geschieht, und später mehrere derselben vereinigt und in Form gebogener, schwerer Stäbe (Abb. 205 und 206) mit einigen Häkchen rund um den Warenzylinder angehängt (sächsisches Patent 1845 an Borchert & Meyer in Kappel). Wenn endlich die Ware so lang geworden war, daß die Gewichte unten am Fußboden auftrafen, so wurden sie abgenommen und oben nahe den Nadeln aufs neue wieder eingehängt, die Ware aber flach zu einer Rolle zusammengewickelt und gebunden, damit sie nicht während des Wirkens auf dem Fußboden schleife. Endlich aber erfand man die heute an allen französischen Rundstühlen angebrachte Vorrichtung zum Warenabzug und zur Aufnahme des Warenvorrates bis zu bedeutender Menge desselben, wie sie in Abb. 207 abgebildet ist:

Eine Welle P steht unten in einem Fußlager und wird oben an ihrem viereckigen Ende durch zwei Arme Q, welche vom Nadelkranze C des Stuhles herabreichen, dergestalt umfaßt, daß der sich umdrehende Nadelkranz C auch die Welle P gleichmäßig mit umdreht. An letzterer verschiebt sich leicht auf- und abwärts die kreisrunde Holzscheibe R, deren Durchmesser ungefähr gleich dem des Nadelringes ist und in deren äußere ausgedrehte Spur der Warenzylinder durch eine Schnur r fest eingebunden wird. Diese Holzscheibe bildet nun das Abzugsgewicht; sie sinkt während der Arbeit

stetig nach unten und zieht die Ware ganz gleichmäßig ab, kann auch erforderlichenfalls durch Eisenplatten beschwert werden; ist sie unten am Ende der Welle *P* angekommen, so wird die Schnur *r* gelöst, die Scheibe innerhalb des Warenzylinders hochgehoben und oben mit dem letzteren wieder fest verbunden. Damit sie hierbei in der obersten Lage fest liegen bleibt, so ist die Einrichtung getroffen, daß ein Stab *S* an ihr durch eine Feder *t* in eine Öffnung *s* der Welle *P* eingeschoben wird, welcher nun die Scheibe in der Ruhelage erhält. Wenn die Schnur aufs neue in *R* eingebunden ist, so zieht man, von außen das Warenstück mit der Hand etwas eindrückend, den Stab *S* zurück, worauf die Scheibe sogleich um so viel sinkt, daß *S* nicht mehr in die Öffnung *s* eintreten kann, sondern *R* stetig als Warengewicht wirkt. Der Warenvorrat fällt endlich in den sogenannten Warenkorb *T*, welcher am Fuß der Welle *P* an dieselbe angeschraubt ist und sich mit ihr umdreht; er kann schon bis zu bedeutendem Gewicht anwachsen, ohne daß die Umdrehung des Stuhles dadurch erheblich erschwert wird. Soll endlich ein Stück des fertigen Stoffes entfernt werden, so darf der letztere nicht nahe an der Nadelreihe, sondern muß unterhalb der höchsten Lage der Scheibe *R* abgeschnitten werden, damit immer ein Stoffstück mit dem richtigen Abzugsgewicht am Stuhle hängenbleibt; denn man kann im allgemeinen an Rundstühlen nicht jedes zu einem Gebrauchsgegenstand bestimmte Warenstück neu anfangen, sondern nur große Stoffstücken zur Herstellung geschnittener Waren wirken. Der abgeschnittene gewirkte Zylinder muß nun entweder seitlich aufgeschnitten und als flaches Stück herausgezogen werden, oder wenn er geschlossen bleiben und verwendet werden soll, so muß man, nachdem man ihn oben ringsum abgeschnitten hat, die Scheibe *R* herab in den Warenkorb senken, dann die Welle *P* aus ihrem Fußlager herausheben und seitlich aus den Armen *Q* herausziehen, worauf man endlich das Stoffstück geschlossen aus *T* herausheben kann. Eine Vorrichtung, um dieses Aus- und Einheben des Warenkessels zu erleichtern, gibt das Patent 191114 an.

Bisweilen ist die Welle *P*, so wie sie in Abb. 208 gezeichnet, oben mit rundem Ende in ein Halslager des unteren Stellringes *D* am Rundstuhl drehbar eingelassen; sie wird nicht von Armen des Nadelkranzes erfaßt und umgedreht, sondern der Warenzylinder allein bildet die Verbindung

zwischen Stuhl und Abzugsvorrichtung. Dann muß das Mittelstück von der Welle P, längs welchem die Gewichtsscheibe R herabgleitet, vierkantig sein und die Scheibe R mit vierkantiger Öffnung lose darauf stecken. Da nun der Warenzylinder mit dem Stuhl sich dreht und an die Scheibe R gebunden ist, so wird auch diese und die Welle P mit dem Warenkorb gleichmäßig vom Stuhl mit herumgenommen. In späterer Zeit sind auch Wickelapparate unter französischen Rundstühlen angebracht worden, ähnlich den weiter unten für englische Stühle beschriebenen Vorrichtungen, welche die Ware doppelt flach auf eine Walze wickeln. Diese Walze liegt in einem Rahmen unter dem Stuhle, welcher gleichmäßig mit dem Nadelkranze umgedreht wird. Die Drehung der Walze selbst zum Aufwickeln der Ware erfolgt dabei unter Vermittlung eines federnden Stabes derart, daß die Warenspannung durch diese Federspannung geregelt werden kann und eine bestimmte Grenze nicht überschreitet. (Deutsches Patent Nr. 39 323 von C. Terrot in Cannstatt.) Der Apparat kann nur an kleinen Stühlen verwendet werden, weil seine Breite den Durchmesser des Stuhles überschreitet. Andere Abzugsapparate, welche die Ware gleichmäßig spannen, ohne daß periodisch Gewichte eingehängt werden müssen, sind angegeben worden von R. Stahl in Stuttgart (Pat. 43 172), von W. Heidelmann in Stuttgart (Pat. 45 238), von C. Terrot in Cannstatt (Pat. 53 693), von J. Berger in Limbach in Sachsen (Pat. 62 122 von 1891), welcher die Ware vor dem Aufwickeln zur vierfachen Lage zusammenfaltet, dabei aber zunächst die zweifache Lage und die große Breite des Apparates, welche oben angedeutet ist, nicht vermeidet, und von Bentley, Brooklyn (Pat. 90 489).

Die Nachteile des Wickelapparates haben dazu geführt, eine andere Art von Abzug zu ersinnen, der gleichförmig und dauernd selbsttätig wirkt. Nach verschiedenen Versuchen (D.R.P. 63 432, Ficker, Chemnitz; 84 583/84, Heidelmann, Stuttgart; 92 549, Terrot, Cannstatt), hat sich eine Vorrichtung ausgebildet, die heute wohl durchgehends angewendet wird und in folgender Weise arbeitet: etwa ⅓ m unterhalb des Warenkranzes sind rund um den Stuhl herum kleine viereckige, mit Kratzenbelag versehene Flächen A angeordnet (Tafel 9, Abb. 205 a), die einzeln an kleinen Hebeln sitzen (oder auch gradlinig verschiebbar angebracht sind) und durch Federn F nach unten gezogen werden. Sie laufen mit

dem Stuhle um; dabei treffen die nach dem Stuhlinnern zu liegenden hinteren Hebelenden auf eine an der festen Achse sitzende Rolle *R*, die etwas tiefer steht als die Hebelenden, so daß sich diese beim Darunterweggleiten senken, die mit dem Kratzenbelag versehenen Flächen heben müssen. Sobald die Rolle die Hebel freigibt, ziehen die Federn den Kratzenbelag wieder abwärts, wobei die Kratzenhäkchen sich in die Ware einhängen, diese abziehen und so lange gespannt halten, bis sie bei einer nächsten Umdrehung wieder gehoben werden und etwas höher die Ware fassen, die, wie früher, unten in einem Warenkorb aufgesammelt wird.

Die Feinheitsbezeichnung der französischen Rundstühle ist im allgemeinen wohl dieselbe, welche für flache Handstühle angewendet wird; es bedeutete also in Sachsen zum Beispiel eine Stuhlnummer *(gauge; la jauge)* die Anzahl Nadelteilungen, welche zusammen die Länge eines alten sächsischen Zolles ausmachen, oder — da dieses Maß nicht mehr in Gebrauch ist, sondern das Metermaß allgemein angewendet wird — bedeutet hiernach die sächsische oder metrische Stuhlnummer diejenige Anzahl Nadelteilungen, welche zusammen die Länge von 100 mm ausmachen. Heute ist im allgemeinen in Süddeutschland und Frankreich die Nummer gleich der Anzahl Bleie, welche zusammen die Länge von drei neuen französischen Zollen ergeben, und man nennt die Nummer „*grosse*“ (grob) oder „*fine*“ (fein), je nachdem man sich Bleie mit zwei oder drei Nadeln verwendet denkt (siehe erster Teil, S. 14 ff.). Da man indessen Bleie gar nicht verwendet, hat sich eine Umrechnung in dem Sinne eingebürgert, daß die Nummer „grob“ die Anzahl Nadeln auf 1,5 französ. Zoll, die Nummer „fein“ die Anzahl Nadeln auf 1 französ. Zoll angibt. Wenn man auch im großen ganzen an dieser Grundlage festhält, so behalten sich doch einzelne Fabriken eigene Abweichungen vor, so daß Stühle gleichen Durchmessers und gleicher Nummer von zwei verschiedenen Fabriken verschiedene Nadelzahlen haben können. In einem Falle wird sogar als Nummer „grob“ die Anzahl Nadeln angegeben, die auf 1,75 französ. Zoll gehen. In England bedeutet die Stuhlnummer diejenige Anzahl Bleie, immer je zu zwei Nadeln gerechnet, welche zusammen die Breite von drei englischen Zollen ergeben.

Nun liegen aber in französischen Rundstühlen die Nadeln nicht parallel zueinander, sondern sind außen weiter von-

einander entfernt als innen; man würde daher, an verschiedenen Stellen gemessen, verschiedene Nummern für ein und dieselbe Maschine finden, und es ist folglich im Interesse des Verständnisses nötig, zu wissen, wo der eine zu messen gewöhnt ist, oder wo allgemein und in richtiger Weise gemessen werden sollte. In Süddeutschland und Frankreich pflegt man, soviel mir bekannt ist, ziemlich allgemein die Nadelteilung innen am Sattel *o* (Abb. 200), das heißt da zu messen, wo die Nadel *m* ihre Auflagerung im Kranze *C* verläßt; an dieser Stelle bestimmen die Maschinenbauer die Feinheitsnummer der Stühle[1]). Da geschieht es denn aber, wie manche Beispiele schon gezeigt haben, daß zwei Stühle, welche ganz gleiche Nummer erhalten, also in dieser inneren Teilung ganz gleich gebaut werden, von denen aber der eine einen recht großen und der andere einen recht kleinen Durchmesser erhält, ganz verschiedene Ware liefern — der kleinere eine viel stärkere Ware als der größere. Dies ist einfach die Folge des Umstandes, daß für ganz dieselbe innere Teilung der kleine Stuhl außen an den Nadelköpfen eine weitere Teilung als der große erhalten muß, und die Notwendigkeit hierfür läßt sich sowohl geometrisch als auch durch ein Rechenbeispiel nachweisen:

Bedeutet zum Beispiel in Abb. 214 *a* den Kranz eines kleinen und *b* den eines großen Rundstuhles, *c* den Mittelpunkt beider, $de = fg$ die gleiche innere Nadelteilung und $fh = di$ die gleiche Nadellänge beider Stühle, so ist schon nach dem Augenschein klar, daß die kurzen Strecken ci und cl, welche durch d und e gehen, auf die Nadellänge id viel mehr auseinanderlaufen, als die langen Strecken ch und ck dies tun — in letzteren sind die Stücke fh und gk ja nahezu einander parallel; genau wäre leicht aus der Ähnlichkeit der entstehenden Figuren nachzuweisen, daß il größer als hk sein muß; ebenso genau läßt dies aber auch ein Rechenexempel erkennen:

Ein Stuhl habe zum Beispiel 300 mm äußeren Durchmesser und — bei etwa 35 mm Nadellänge — folglich 230 mm

[1]) Neuerdings geht man auch im Maschinenbau dazu über, die Nummer nach der Teilung zu bestimmen, die an der Kulierstelle gemessen wird. Es darf indessen schon hier darauf hingewiesen werden, daß für die Wahl dieser Stelle kaum ein zwingender Grund vorliegt: die Teilung muß [illegible] dort gemessen werden, wo die Masche entsteht, also an d[illegible]. Die beim Abschlagen entstehende Maschenform ist letzten Endes für das Aussehen der Ware maßgebend.

inneren Durchmesser (am Kranze gemessen, wo die Nadeln eingesetzt sind). Der innere Umfang würde dann $230 \cdot \frac{22}{7} =$ 722 mm betragen. Hat nun dieser Stuhl, innen am Kranz gemessen, 50 Nadelteilungen auf 100 mm Länge (das sind ungefähr 12 Nadelteilungen auf 1″ sächsisch), so enthält er im ganzen $7{,}22 \cdot 50 =$ in runder Zahl 360 Nadeln; sein äußerer Umfang, um die Nadelköpfe gemessen, beträgt aber $300 \cdot \frac{22}{7}$ $= 942$ mm; es kommen also außen $\frac{360}{9{,}42} = 38$ Nadeln auf 100 mm (das sind 9 Nadeln auf 1″ sächsisch). Würde nun ein anderer Stuhl gebaut von 1000 mm äußerem Durchmesser, gleicher innerer Nadelteilung (also 50 Nadeln auf 100 mm oder 12 Nadeln auf 1″, innen am Kranze gemessen) und gleicher Nadellänge (von 35 mm) mit obigem kleinen Rundstuhle, so wäre dessen innerer Durchmesser 930 mm, der innere Umfang $= 930 \cdot \frac{22}{7} = 2922$ mm, und folglich würde dieser Stuhl $= 29{,}22 \cdot 50 =$ in runder Zahl 1460 Nadeln erhalten. Nun beträgt sein äußerer Umfang $1000 \cdot \frac{22}{7} = 3142$ mm, und bei 1460 Nadeln kommen in ihm $\frac{1640}{31{,}42} = 46$ Nadelteilungen auf 100 mm (das sind ziemlich 11 Nadeln auf 1″ sächsisch).

Die beiden Stühle von gleicher innerer Teilung im Nadelkranze zeigen also außen an den Nadelköpfen einen erheblichen Unterschied der Teilung — der eine hat 38, der andere 46 Nadeln auf 100 mm, oder der eine 9 und der andere 11 Nadeln auf die Länge von einem alten sächsischen Zoll,

Da aber die praktischen Versuche an zwei solchen Stühlen auch erheblich verschiedene Waren von beiden ergeben, entsprechend den Resultäten der Rechnung, also der kleine (38nädlig) stärkere Ware als der größere (46nädlig), so ist damit doch klar angezeigt, daß man in französischen Rundstühlen nur am äußersten Umkreise der Nadelköpfe die Nadelteilung messen oder die Feinheit bestimmen soll; baut man dann mehrere Stühle von gleicher äußerer Teilung, so wird natürlich bei verschiedenem Durchmesser deren innere

Nadelentfernung verschieden werden, die Ware aber offenbar in allen gleich stark ausfallen — sicher nicht die oben erwähnten und bisher beobachteten Unterschiede zeigen.

Diejenigen Stuhlnummern, welche nach der inneren Teilung angegeben sind, müssen nun offenbar zur Erzielung der gewünschten Gleichförmigkeit für kleine oder große Durchmesser erst in die Nummern nach äußerer Teilung umgerechnet werden — etwa so, wie folgendes Beispiel zeigt:

Ein französischer Rundstuhl von 500 mm äußerstem Durchmesser habe nach französischer Bezeichnung die Feinheitsnummer „28 fein“, innen am Sattel gemessen; so ist dies nach alter sächsischer Bezeichnung $= 28 \cdot 0{,}85 = 23{,}8$ nädlig oder, auf 100 mm bezogen, $= 23{,}8 \cdot 4{,}24 = 100$ nädlig. Hat der Stuhl ungefähr 35 mm Nadellänge, so beträgt sein innerer Durchmesser 430 mm, und da die Teilungen offenbar proportional den Durchmessern sind, also die Stuhlnummern sich umgekehrt verhalten wie die Durchmesser, so wird die äußere Stuhlnummer sein $= \frac{430}{500} \cdot 100 = 86$ Nadeln auf 100 mm oder $= \frac{430}{500} \cdot 23{,}8 =$ reichlich 20 nädlig auf 1″ sächsisch. Nach dieser äußeren Nummer hätte man nun andere Stühle zu bestellen, wenn diese mit dem hier erwähnten Muster gleiche Ware liefern sollen; es würde zum Beispiel ein Stuhl von 1100 mm äußerem Durchmesser nach folgender französischer Nummer zu bestellen sein: Da er außen reichlich 20 Nadeln auf 1″ sächsisch enthalten muß, so ist bei der angenommenen Länge der Nadeln = 35 mm seine sächsische Nummer innen am Kranze $= 20 \cdot \frac{1100}{1030} = 22$ und die französische folglich $22 \cdot 1{,}18 = 26$ „fein“. Es wird also der kleinere Stuhl Nr. 28 „fein“ gleiche Ware wie der größere Nr. 26 „fein“ ergeben.

Die Verteilung der Nadeln.

Der Stuhlnumerierung, wie sie oben erläutert worden ist, liegt die Vorstellung zugrunde, daß, wie im Handstuhl, die Nadellücke = Nadeldicke genommen wird. Und man wird diese Verteilung normalerweise immer beibehalten, da ja für eine gute Kulierware angestrebt wird, daß die Platinen-

masche gleich der Nadelmasche ist. — Nun war es aber für die Besitzer feiner Stühle in den Kriegsjahren eine Existenzfrage, eine Möglichkeit zu finden, die groben Kriegsgarne verarbeiten zu können. Die dazu getroffenen Maßnahmen haben sich aber auch in die Friedensfabrikation hinübergerettet und scheinen von dauerndem Bestand zu sein. Man hat sich sehr einfach und naheliegend geholfen, indem man eine Nadel um die andere entfernte und damit Platz für die starken Garne schaffte. Ferner mußte der Nadelhaken etwas weiter ausgebogen werden, damit auch dort hinreichend Raum wurde, da sonst die Nadelhaken leicht in das Garn stachen bzw. abgerissen wurden (das ist die sogenannte Militärnadel). Größere Widerstandsfähigkeit und die Möglichkeit, auch in dieser Form eine Nadelreihe von normaler Bauart (Nadeldicke = Lücke) bilden zu können, bietet eine Nadelform nach Pat. 306 106 bzw. Gebrauchsmuster 671 267. Diese Nadel ist am vorderen Ende, wo sie aus der Fräsung herausragt, verstärkt bzw. so ausgestaltet wie eine Nadel stärkerer Nummer, während das hintere Ende in Fräsung und Bohrung des feinen Stuhles hineinpaßt. Theoretisch könnte man diese Nadel vorn so stark wählen, daß wieder Nadeldicke = Lücke ist. Praktisch sind indessen gewisse Grenzen gezogen, zum Beispiel schon dadurch, daß die Mailleusen ihrer eignen Teilung wegen meist alle Platinen behalten müssen, die Nadellücke also Platz dafür gewähren muß (vgl. auch Pat. 308 003, 315 887, 318 958).

Rundstuhlware.

Infolge der Gepflogenheit, französische Rundstühle nach der inneren Teilung zu numerieren und nach dieser Nummer auch die Ware zu bezeichnen, ergibt sich aus der obigen Erörterung, daß Rundstuhlware immer gröber ausfällt als die Ware eines flachen Stuhles von der gleichen Nummer.

Will man nun umgekehrt aus einer fertigen Rundstuhlware die Nummer des zugehörigen Stuhles feststellen, so kann man ohne Zweifel das im ersten Teil S. 61 angegebene Verfahren anwenden, muß aber dabei bedenken, daß man auf diesem Wege nur die Stuhlnummer ermitteln kann, die nach der an den Nadelköpfen gemessenen Teilung bestimmt ist. Diese ist dann nach den Abmessungen des jeweils vorliegenden Stuhles auf die innere Teilung umzurechnen.

Die Wirkereipraxis hat sich bisher diese an sich ein-

fachen Überlegungen nicht zu eigen gemacht, sondern verfährt so, daß man von der vorgelegten Ware die Anzahl der auf einem Quadratzentimeter liegenden Maschen zählt und nun so lange probiert, bis der Stuhl Ware mit der gleichen Maschenzahl auf 1 qcm ergibt. Da ferner der Durchmesser der Stühle auch in der Regel nicht an den Nadelköpfen, sondern am „Sattel" gemessen wird, so ergibt sich die weitere eigenartige Erscheinung, daß Rundstuhlware meist den gleichen, häufig einen größeren Durchmesser hat als der Stuhl, während sie doch als Wirkware zusammengehen müßte. Dieser Widersinn fällt weg, wenn man den Durchmesser des durch die Nadelköpfe bestimmten Kreises zugrunde legt, also den Durchmesser dort mißt, wo die Ware entsteht. —

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über diejenigen Teile und Verhältnisse, welche an allen Arten französischer Rundstühle vorkommen, ist nun wieder zurückzukehren zu denjenigen Stücken, nach denen die einzelnen Arten sich voneinander unterscheiden; das sind die Kulierplatinen. Weil deren Form und Verwendung, wie sie der Handwirkstuhl zeigt, an Rundstühlen nur zu mangelhafter Einrichtung führte, wie die Versuche mit dem Jouvéschen System (S. 16) ergeben hatten [1]), so hat man es als eine nächste Verbesserung zu erachten, daß eigentliche Kulierplatinen ausschließlich zu dem Zweck, die Schleifen zu bilden und sie in die Nadelhaken zu schieben, verwendet wurden — wenn auch noch in der großen Anzahl, das ist gleich der Zahl der Stuhlnadeln. Dies geschah aber in

2. dem Rundstuhle von N. Berthelot in Troyes.

Die Abb. 209 und 210 auf Tafel 9 zeigen Querschnitt und Grundriß dieser Maschine; sie enthält, wie die von Jouvé, eine oben am Gestellbalken befestigte schmiedeeiserne Stange oder Achse A, die daran festgeschraubte Scheibe B und die drehbare Nadelscheibe oder den Nadelkranz C; letzterer kann durch die Räder $M\,N$ von der Triebwelle umgedreht werden und enthält nach unten noch den zylindrischen Mantel C_1 (daher wird C französisch *le tambour* genannt),

---

[1]) Über spätere Versuche mit Einführung der Kulier- und Abschlagplatinen in einem Stücke siehe Deutsche Patente Nr. 50619 und 54845 von C. Terrot und weiter unten den „Deutschen Rundstuhl" v. Schubert & Salzer.

auf dessen Rand die vertikalen Platinenstäbchen *b* stehen. Die Kulierplatinen *a*, in gleicher Anzahl wie die Stuhlnadeln, liegen außen um den Nadelkranz herum und bilden zu diesem Nadelringe einen ungefähr konzentrischen Platinenring. Wegen dieser Anordnung ist der Berthelotstuhl in Alcans Bericht über die Pariser Ausstellung 1867 ein „*métier circulaire à fonture intérieure*“ genannt worden. Jede Kulierplatine steckt in den Schlitzen zweier Wände $e\,e_1$ eines Ringes (*comb; le peigne des platines*) von U-förmigem Querschnitt, welcher auf mehreren Rollen *f* aufliegt, also durch die Räder *OP* leicht umgedreht werden kann und durch mehrere Rollen *g* an seinem Umfang in richtiger Lage gehalten oder zentriert wird. Durch die Räder *OP*, deren Zähnezahlen zueinander genau in demselben Verhältnis stehen wie die Zähnezahlen der Räder *MN*, wird der Platinenkranz ganz gleichmäßig mit dem Nadelkranz umgedreht. Jede Platine liegt im allgemeinen ganz außerhalb des Nadelrings, wie der Grundriß Abb. 210 in *m* und *m* zeigt; nur zum Zweck des Kulierens tritt sie in die ihr gegenüberstehende Nadellücke ein; damit letzteres aber auch sicher geschieht und die Platinen nicht auf die Nadeln selbst treffen, so dürfen sie nicht gegen letztere voreilen oder zurückbleiben; die Zähne der zwei Räderpaare *OP* und *MN* müssen deshalb ganz dicht, ohne Spielraum in den Lücken, ineinander eingreifen und sehr genau gefräst sein. Die Rollen *f* und *g* haben ihre Lagerbolzen auf dem unbeweglichen Ringe *G*, welcher von den Trägern G_1 und den Armen G_2 der festen Scheibe *B* gehalten wird.

Die zum Kulieren und Vorschieben der Schleifen nötigen Bewegungen erhalten die Platinen *a* in folgender Weise: Sie gleiten an ihren vorderen Enden, nahe den Haken, welche den Faden zum Kulieren erfassen, auf der inneren Kante des Ringes *G* und werden durch dieselbe im allgemeinen über den Stuhlnadeln gehalten. An der Stelle aber, an welcher kuliert wird, ist aus der Schiene *G* ein Stück (2—3 in Abb. 211) herausgeschnitten, so daß die Platinen *a* herabsinken und Schleifen zwischen die Nadeln eindrücken können. Ein Stab *J* über den Haken der Platinen ist so geformt, daß er letztere herabdrückt, wenn sie nicht durch eigene Schwere niederfallen, und die Führungsschlitze in *e* und e_1 sind lang genug, um diese Bewegung zu gestatten. Die untere Kante des Ausschnittes 2—3 liegt auf ein längeres Stück horizon-

tal, ist aber dann aufwärts gerichtet und führt die Platinen wieder empor über die Nadeln *m*; sie entspricht also gewissermaßen dem Mühleisen und zugleich der Schwingen- oder Platinenpresse des Handstuhles *(locker-bar, sinker-lifting-bar; la locqueur des bascules)*, während die Schiene *J* ein feststehendes Rößchen *(slur, slur cock, sinker incline; le chevalet)* bildet, welches die unter ihm entlanglaufenden Platinen zwischen die Nadeln hinabdrückt.

Weiter werden die Platinen *a* an ihren hinteren Enden, mit welchem sie auf dem Rande des festliegenden Ringes *G* liegen, geführt durch die Kante von *G* und den besonderen Reifen *H*. Diese beiden Stücke sind aber nicht genau kreisrund, sondern an den Stellen des Umfanges, an welchen kuliert werden soll, nach einwärts und weiterhin wieder auswärts gebogen, wie *H* bis *H* in Abb. 210 zeigt. Die Führung *H G* hält also die Platinen im allgemeinen außen, außerhalb des Nadelkreises und schiebt sie nur an den Stellen *K*, an denen sie den Faden kulieren sollen, nach einwärts über die Nadeln; dort werden sie herabgedrückt, dann ein Stück zurückgezogen, um die Schleifen *(loop; la boucle* oder *le plis)* auf den Nadeln nach vorn unter die Haken zu bringen, und sie könnten nun, entsprechend den Vorgängen am Handkulierstühle, ganz aus dem Nadelkreise heraustreten und die Schleifen frei hängen lassen. Es hat jedoch gerade in des Erfinders Absicht gelegen, die Schleifen nicht frei in den Nadelhaken hängen, sondern sie so lange von den Platinen halten zu lassen, bis die Haken durch das Preßrad *L* zugepreßt werden und die vertikalen Platinenstäbchen *b* die alten Maschen nach vorn auf die Haken schieben, damit die Schleifen nicht wieder zurück- und aus den Nadelhaken hinausspringen können, wenn das Garn „hart“ und „spröde“ ist, das heißt eine große Biegungselastizität entwickelt. Die Platinen *a* bleiben also noch zwischen den Nadeln in den Schleifen liegen, bis sie unter das Preßrad *L* gelangen; dann erst werden sie gänzlich aus dem Nadelkreis zurückgezogen; der Stuhl eignet sich mit dieser Einrichtung besonders zur Verarbeitung von Wollgarn, Seide und dergleichen elastischem Material und ist längere Zeit dafür sehr geschätzt und ausschließlich in Gebrauch gewesen.

Die Keilstücke *d*, welche die Platinenstäbchen und die alte Ware nach vorn schieben zum „Abschlagen“, sind durch Schrauben verstellbar; sie drängen für lockere oder feste

Ware die alten Maschen mehr oder weniger weit vor die Nadelköpfe. Das Abschlagrad F schiebt nochmals die alten Maschen von den Nadeln herab, falls sie durch die Stäbchen nicht sicher herabgebracht worden sind, und die kleinen Einschließrädchen $f_1 f_2$ (Abb. 210) drängen endlich die Ware mitsamt den Platinenstäbchen b wieder zurück bis hinter an den Nadelkranz — worauf sogleich ein neues System der Maschenbildung beginnen kann, deren der Stuhl je nach seiner Größe eines oder mehrere enthält.

Neu ist weiter an Berthelots Stuhl die Art und Weise, wie die Tiefe, auf welche die Kulierplatinen herabfallen, für Herstellung fester oder lockerer Ware verstellt werden kann. Es ist da nicht genau richtig, daß, wie oben angedeutet wurde, die Schiene G in ihrem Ausschnitt 2—3 (Abb. 211) das Mühleisen bildet, auf welches die Platinen beim Kulieren unten auftreffen, welches also für die Arbeit verschieden dichter Ware zu heben und zu senken sein müßte, sondern der Ausschnitt 2—3 ist so tief, als nur je für die größte Schleifenlänge erforderlich sein würde, und die Platinen a fallen nie bis G hinab, sondern nur bis auf den herzugeleiteten Faden *(thread; le fil, le brin)*, dessen Spannung geregelt werden kann. Ist der Faden sehr straff gespannt, wird also in der Zeit, während welcher eine Platine herabfällt, wenig Faden geliefert und von der Spule bis auf die Nadeln geleitet, so wird die Schleife nur kurz und die Ware dicht; wird aber mehr geliefert, so entstehen lange Schleifen, und man erhält lockere Ware.

Die Regelung dieser Fadenmengen erfolgt durch die Stirnrädchen $R R_1$, zwischen deren Zahneingriff man den Faden auf seinem Weg von der Spule bis zu den Stuhlnadeln hindurchleitet. Diese Rädchen werden in passender Weise umgedreht durch den Eingriff des konischen Rades s in die Zähne O des Platinenkranzes und die Übertragung von tu und v. Man nennt die beiden Rädchen $R R_1$ den Fadenregulator oder Fadenlieferer *(le fournisseur)* und kann mit ihnen in folgender Weise veränderliche Fadenmengen den Stuhlnadeln zuführen: Der Drehbolzen des unteren Rades steckt fest im Stuhlgestell und der des oberen wird von einem verschiebbaren Schlitten w gehalten, welchen man mit der Schraube x heben und senken kann, so daß die Radzähne von R und R_1 verschieden tief ineinander eingreifen können. Sind sie sehr wenig in Eingriff, so daß ihre Zahnspitzen,

wie in Abb. 212, einander nur berühren und das obere Rad durch das untere nur eben mit umgedreht wird, so geht offenbar der Faden fast ganz gerade gestreckt hindurch, und je zwei Zähnepaare liefern dann die kürzeste Fadenlänge, welche überhaupt durch die Räder gehen kann, für die dichteste Ware, die mit dieser Anordnung herzustellen sein wird. Greifen dagegen die Zähne sehr tief ineinander, wie in Abb. 213 gezeichnet, so biegen sie den Faden in großen Bogenlagen zwischen sich hindurch und geben in derselben Zeit oder für zwei ihrer Zahnpaare eine größere Länge von ihm an die Nadeln ab zur Herstellung lockerer Ware. Im letzteren Falle muß mit der tieferen Stellung des oberen Rades R auch die obere Schiene J, welche die Stelle des Rößchens vertritt, tiefer herabgesenkt werden, damit sie die Platinen zum Kulieren der längeren Schleifen weiter hinabdrückt; dann werden auch die Schleifen und Maschen von gleichmäßiger Länge entstehen.

Die passende Größe der Fadenzubringerrädchen RR_1 und ihre Umdrehungsgeschwindigkeit ist für jeden Stuhl leicht zu ermitteln; man kann eine dieser Angaben beliebig annehmen und die andere dann so berechnen, daß die Räder beim geringsten Eingriff ihrer Zähne die dichteste Ware liefern. Zum Beispiel: Ein Berthelotstuhl habe 658 Nadeln und sei 50-nädlig auf 100 mm oder 12nädlig auf 1″ sächsisch; er enthalte zum Betrieb des Regulators die in Abb. 209 gezeichneten Räder, deren Zähnezahlen betragen: von $O = 450$, $s = 50$, $u = 55$ und $v = 30$, so wird das Regulatorrad R_1 während einer Stuhlumdrehung, also auch während einer Drehung des Platinenkranzes e folgende Umdrehungen erhalten: $1 \cdot \frac{450}{50} \cdot \frac{55}{30} = 16\frac{1}{2}$ Umdrehungen. Wenn die dichteste Ware gearbeitet wird, so greifen die Zähne von R und R_1 so wenig ineinander, daß sich die zwei Räder nahezu wie zwei Preßwalzen verhalten, welche dann, wenn sie sich einmal umdrehen, eine Fadenlänge gleich ihrem Umfange ergeben. Wird nun der äußere Durchmesser — über die Zahnspitzen — eines Regulatorrades $= D$ genannt, so ist der Umfang des letzteren $= \frac{22}{7} D$; bei einer Umdrehung desselben werden also $\frac{22}{7} \cdot D$ mm Faden geliefert, wenn die Länge D in Milli-

metern ausgedrückt wird, und während einer Stuhldrehung würde folglich der Fadenzubringer $16\frac{1}{2} \cdot \frac{22}{7} \cdot D$ mm $= \frac{363}{7}$ D mm = ungefähr $52 \cdot D$ mm Faden liefern.

Wenn nun nach obiger Stuhlnummer angenommen wird, daß die kürzeste Schleife vielleicht noch 3 mm lang sein muß[1]), so braucht der Stuhl während einer Umdrehung bei der dichtesten Ware $= 3 \cdot 658$ mm $= 1974$ mm Faden, und diese Länge muß nun von dem Regulator bei geringstem Zahneingriff geliefert werden; es muß also sein $52 \cdot D = 1974$ oder der äußere Raddurchmesser $D = \frac{1974}{52} = 38$ mm. Damit wäre also für eine angenommene Übersetzung oder Geschwindigkeit der Zubringerräder R und R_1 deren Größe ermittelt. Die Zähne wird man dieser Größe entsprechend zu wählen und einzuteilen haben, wird sie aber möglichst hoch machen, um sie genügend weit für Herstellung lockerer Ware verstellen zu können.

Eine andere Art der Fadenführerregulatoren, welche ich zwar nicht ausgeführt gesehen, sondern nur in einem Bericht von Alcan über die Pariser Ausstellung 1867 erwähnt und skizziert gefunden habe, enthält an Stelle der Stirnrädchen $R R_1$ zwei breite konische Scheiben $a\,b$ (Abb. 215, Tafel 10), von denen die untere a durch den Nadelkranz c und die Räderübersetzung de direkt umgedreht wird, wobei sie die mit Federn f auf sie gedrückte obere Scheibe b mit herumnimmt. Beide Scheiben leiten einen zwischen sie gebrachten Faden sicher fort und liefern natürlich von demselben mehr oder weniger an die Stuhlnadeln ab, je nachdem dieser Faden ihrem großen oder kleinen Umfang, also bei 1 oder 2, vorgehalten wird. Durch Verstellen des Schiebers g kann man also die Fadenmenge regeln und die Warendichte verändern. —

Will man aber gleichzeitig zwei verschieden starke Garne verarbeiten, so zeigt sich, daß bei Verwendung eines gewöhnlichen Fadenzubringers von dem starken Garn mehr geliefert wird als von dem dünnen. Diese Erscheinung erklärt sich einfach daraus, daß, über eine Zahnform gelegt, das Fadenstück des dicken Fadens entsprechend der längeren Mittellinie länger ist als das des dünnen Fadens. Diesem Übelstande

[1]) Aus der Nadelteilung t kann man die Länge der kürzesten Schleife berechnen zu etwa $^6/_4\ t$ bis $^7/_4\ t$.

hilft Terrot durch sein Patent Nr. 54579 ab, nach welchem das obere Zahnrädchen des Fadenregulators in zwei getrennt verstellbare zerlegt worden ist (Abb. 213a). Das den stärkeren Faden führende Zahnrad wird demgemäß etwas höher gestellt als das andere. Da auch Fäden gleicher Nummer niemals völlig gleichmäßig sind, verwendet man diesen Fadenlieferer auch dann, wenn man, wie beim Plattieren, zwei Fäden gleicher Nummer verarbeitet.

Dieser Rundstuhl von Berthelot, dessen Erfindung vermutlich in das Ende der vierziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts fällt, wurde mindestens ein Jahrzehnt lang da angewendet, wo es sich um Verarbeitung sogenannter harter oder sehr elastischer Garne handelte, welche auf anderen Stühlen mit Mailleusen (s. die folgenden Nummern 3, 4 und 5), die man auch bereits in Betrieb hatte, nicht verarbeitet werden konnten, weil in diesen Stühlen die Schleifen nicht lange genug von den Platinen gehalten wurden, folglich hinter die Haken der Nadeln zurücksprangen und die Ware Löcher erhielt. Die Bedienung des Berthelot-Stuhhles ist indes nicht leicht und einfach; denn die Platinen, deren Anzahl noch ebenso groß wie die der Nadeln ist, schleifen immer an ihren hinteren Enden zwischen den Führungen HG und klemmen sich leicht da fest, unter dem Einfluß von Staub, Fasern und Öl; ehe aber der Arbeiter die hierdurch veranlaßte Störung bemerkt, sind auch schon einige Platinen verbogen; diese treten dann an ihren vorderen Enden nicht mehr genau zwischen, sondern treffen auf die Nadeln, drängen deren Haken zur Seite und brechen sie ab. Ferner ist die ganze Nadelreihe des Stuhles sehr schwer zugänglich; sie wird durch den Platinenkranz verdeckt, und es ist schwierig und unbequem, an ihr Ware aufzustoßen oder bei vorkommenden Fehlern nachzuhelfen.

Diese Unzuträglichkeiten sind Folgen der großen Anzahl der Platinen und ihrer Anordnung, wenn dieselben auch nur die Arbeiten des Kulierens und Vorschiebens der Schleifen verrichten. Deshalb ist es als eine nächste Vereinfachung und Verbesserung im allgemeinen anzusehen, daß man nun die Platinen eben nur an den Stellen des Stuhles anbrachte, an denen das Kulieren und darauf sogleich auch das Vorziehen der Schleifen unter die Nadelhaken vorgenommen werden soll, so daß der Stuhl nicht mehr rundherum mit Platinen besetzt ist, sondern nur an einer oder an mehreren Stellen

solche enthält, je nachdem er ein oder mehrere Systeme der Maschenbildung hat. Diese Betrachtung führte zur Konstruktion der Platinenrädchen oder Kulier- oder Maschenrädchen (*looping wheel; la remailleuse*, oder kürzer: *la mailleuse*, das ist Maschenbildner und danach im Deutschen allgemein auch Mailleuse genannt). Man brachte die Kulierplatinen in Form dünner Stahlplatten *s* als Zähne eines Stirnrades *a* (Abb. 216 und 217, Tafel 10) an und stellte das letztere so über den Nadelkranz des Stuhles, daß die Nadeln und Platinen wie Radzähne ineinander eingriffen und somit das Platinenrad vom Nadelkreise umgedreht wurde, gleichzeitig aber auch den Faden in Form von Schleifen in die Nadellücken eindrückte.

3. Französischer Rundstuhl mit Flügelrädern.

Die ersten Kulierrädchen waren solche, deren Zähne oder Platinen auf ihrem Umfange feststanden. Man nannte sie auch Flügelräder; denn da sie auch zugleich die Schleifen auf den Nadeln vor unter die Haken schieben sollten, so mußte man ein solches Rad schief (im Grundriß gesehen, wie in Abb. 217) gegen die unter ihm liegende mittlere Nadel einstellen, und wenn nun dabei die Platinen noch möglichst sicher zwischen die Nadeln und nicht auf dieselben treffen sollten, so mußte man diese Platinen wiederum schief gegen den Umfang des Rädchens stellen, so daß sie bei sehr starker, weiter Teilung allerdings einige Ähnlichkeit mit Stellung und Anordnung der Flügel in den Windrädern zeigten. Diese Kulierräder mit feststehenden Zähnen hat man später ausschließlich in englischen Rundstühlen (siehe in der Folge unter b) angewendet und nennt sie da auch wohl Einführräder oder englische Mailleusen.

Die Größe, um welche ein solches Flügelrad schief gegen die mittlere von ihr getroffene Nadel zu stellen ist, also der Winkel γ zwischen dieser Nadel *n* und der Radfläche *r* (Abb. 217), kann wenigstens nahezu durch folgende Betrachtung festgestellt werden: Da die Stuhlnadeln *n* selbst die Kulierplatinen *s* fortzustoßen und das Einführrad umzudrehen haben, so wird es für den leichten Gang und sicheren Eingriff der Nadeln und Zähne nur vorteilhaft sein, wenn das Rad *a* möglichst wenig schief gegen die Nadeln steht — am vorteilhaftesten hierfür wäre es, den Winkel $\gamma = 90^0$

zu machen, also das Rad rechtwinklig gegen die Nadeln n zu stellen. Nun müssen aber doch die Platinen hinter den Haken der Nadeln zwischen die letzteren eindringen und die Schleifen vor unter die Haken ziehen; es muß also das Rad etwas gewendet werden, und jede seiner Platinen muß mit den Nadeln so lange in Eingriff bleiben, bis sie die Schleife nach vorn geschoben hat; dieser Eingriff erfordert aber natürlich eine um so größere Strecke des Nadelkranzes, je weniger schief das Kulierrad steht; letzteres müßte dann sehr groß werden. Wird nun ein großes Kulierrad verwendet, so sind unvermeidlich auch viele Platinen zu gleicher Zeit mit den Stuhlnadeln in Eingriff, und dann drücken, wie Abb. 216 zeigt, viele derselben auf den Faden, um ihn zu kulieren; der letztere wird dadurch an vielen Stellen (s_1, s_2 usw.) angespannt; er müßte sich, um zu einer vorderen, noch zu vollendenden Schleife zu gelangen, durch viele Biegungen hindurchziehen und wird entweder reißen oder nicht nachgezogen werden und ungleich lange Schleifen bilden. Es ist also nicht möglich, den Winkel q groß, nahe an 90^0 liegend, zu wählen. Wird dieser Winkel nun recht klein, nahezu 0^0, angenommen, so kann allerdings auch das Kulierrad klein werden; es genügen wenig Zähne von ihm, um die Schleifen vor in die Nadelhaken zu bringen; denn es steht eben sehr schief gegen dieselben. Das kleine Rad wird auch vorteilhafter kulieren als ein großes; denn es wirken eben nur wenig Platinen auf den Faden ein — aber es ist leicht ersichtlich, daß mit der Verminderung der Größe des Winkels q (Abb. 217) die Schwierigkeit wächst, das Kulierrad durch den Stuhlnadelkranz um seine Achse b drehen zu lassen; bei Winkel $q = 0^0$ wird die Möglichkeit dafür ganz aufhören.

Man erkennt also, daß nach den beiden äußersten Fällen hin für Winkel $q = 90^0$ oder $= 0^0$ Schwierigkeiten gleichmäßig entstehen und zunehmen, daß nach der einen Seite das Kulieren und Vorbringen der Schleifen und nach der anderen der Eingriff der Platinen zwischen die Nadeln und das Umdrehen des Kulierrades unmöglich wird, und kann daraus nur schließen, daß in der Mitte des Winkels zwischen 0^0 und 90^0 diese Schwierigkeiten am wenigsten merklich sein werden, daß man also das Flügelrad mit seiner Radfläche ungefähr unter einem Winkel von 45^0 gegen die mittlere Nadel stellen muß. Kleine Abweichungen von dieser Stellung sind natürlich noch nicht von erheblichem Einfluß

auf die Wirkungsweise des Kulierapparates; man findet in der Tat, daß an den ausgeführten Maschinen, welche Flügelräder (englische Mailleusen) enthalten — das sind jetzt nur noch die englischen Rundstühle —, der Winkel von den Praktikern immer in der Nähe von 45° gewählt worden ist.

Die Größe eines solchen Kulierrades ist so zu wählen, daß eben nur so viele Zähne von ihm mit den Stuhlnadeln in Eingriff sind, als unbedingt erforderlich werden, um den Faden hinter den Spitzen der Nadelhaken zu kulieren und die Schleifen vor in diese Haken zu ziehen. Man hat hiernach die Radgröße in jedem einzelnen Falle durch eine einfache Zeichnung zu ermitteln; denn sie wird offenbar für verschiedene Stuhlstärken und Kuliertiefen verschieden sein. Dabei gewahrt man leicht, daß die Kulierräder mit festsitzenden Zähnen niemals so genau und richtig kulieren können, wie es zur Erzielung gleichmäßiger Maschenlängen und zur Schonung des Fadens erforderlich wäre; bei vollkommen guter Arbeit müßte ja eine Platine (zum Beispiel s_1 in Abb. 216) bis zur größten Tiefe hinabgedreht worden sein und ihre Schleife vollendet haben, ehe die nächste Platine s_2 auf den Faden drückt; das ist eben mit festsitzenden Zähnen nicht wohl zu erreichen.

Eine Veränderung der Kuliertiefe für Herstellung fester oder lockerer Waren kann man nur durch Heben und Senken des ganzen Rades vornehmen, und die Grenzen dieser Verstellung sind dadurch eng gezogen, daß die ein- und austretenden Platinen gegen die Nadeln schief liegen, nicht ihnen parallel gerichtet sind, also leicht auf dieselben stoßen, anstatt in ihre Lücken zu treffen. Da nun an französischen Rundstühlen die Stuhlnadeln auch nicht parallel zueinander liegen, sondern ihre Lücken am hinteren Ende, wo das Kulieren beginnt, enger sind als vorn, wo die Platinen wieder aus ihnen herauskommen, so ist die Verwendung der Flügelräder für solche Stühle sehr schwierig, namentlich bei geringem Durchmesser und feiner Teilung.

Die zu einem System der Maschenbildung gehörenden Stücke sind außer dem Flügelrad genau dieselben, welche im Berthelotstuhle (Abb. 210, Tafel 9) vorkamen: Die kulierten Schleifen bleiben vorn in den Nadelhaken frei hängen, bis das Preßrad die letzteren niederdrückt und die vertikalen Platinenstäbchen b, gedrängt durch ihr Keilstück d, die alten Maschen auf die Nadelhaken vorschieben und sie endlich von

den Nadeln ganz abschlagen. Nach einem zur Aushilfe noch benutzten Abschlagrade *F* schieben die Einschließrädchen die Ware und die Platinenstäbe wieder zurück, und ein neues System kann sogleich beginnen.

Zu einer allgemeinen Verwendung der Flügelräder an französischen Rundstühlen konnte es bei aller Einfachheit der ersteren doch nicht kommen, denn die ungleiche Weite der Lücken, namentlich in Stühlen von geringem Durchmesser, erschwerte den Eintritt der Platinen zwischen die Nadeln, da diese letzteren gerade nach innen zu enger aneinanderstehen als außen. Die Benutzung dieser Kulierräder mit feststehenden Zähnen blieb deshalb auf große und starke Stühle (mit weiter Nadelteilung) beschränkt und hat sich endlich von den französischen Rundstühlen ganz hinweg und den englischen Stühlen zugewendet, da diese parallel stehende Nadeln, also überall gleiche Lückenweite haben. Für die feineren Nummern der französischen Stühle erkannte man als nächstes Erfordernis der Kulierräder oder Mailleusen offenbar den Ersatz der feststehenden Zähne durch bewegliche, in Richtung des Kulierens verschiebbare Platinen an. Diese Platinen blieben in der Hauptsache innerhalb des Radumfanges zurückgezogen und wurden plötzlich aus demselben herausgeschoben, wenn sie zwischen die Nadeln eintreten sollten; es entstand hieraus die nach ihrem Erfinder benannte Mailleuse von Jacquin.

4. Französischer Rundstuhl mit Jacquinschem Kulierrad.

Die allgemeine Einrichtung der Rundstühle bleibt dieselbe für alle verschiedenen Arten von Kulierrädern; sie weicht also auch in Jacquins Stuhl nicht ab von der eines Stuhles mit Flügelrädern. Die Mailleuse selbst, welche 1841 vom Franzosen Jacquin erfunden wurde, ist in den Abb. 218, 219 und 220 gezeichnet: Der Radkörper *a* wird durch den Eingriff des schmalen Zahnrades *b* in den inneren Teil des Nadelkreises *N* um die Achse *c* herumgedreht; er hat in seiner vorderen Stirnwand *d* Schlitze, welche nicht ganz radial gerichtet sind, damit die in ihnen verschiebbaren Kulierplatinen an der Stelle, an welcher sie aus den Nadeln wieder emporsteigen — das ist nicht unter der Mitte des Rades, sondern etwas zur Seite —, nahezu senkrecht aufsteigen und nicht schief zwischen den Nadeln sich erheben.

Jede Platine *e* hat einen Vorsprung 1, welcher aus der Stirnwand *d* des Radkörpers nach vorn herausreicht und in der Rinne *f* einer besonderen Scheibe *g* liegt. Diese Scheibe steckt lose auf der Achse *c* des Kulierrades und wird durch einen von der festen Gestellscheibe des Stuhles herabreichenden Stab *h*, welcher in den Schlitz 2 der Scheibe *g* greift, verhindert, sich mit dem Platinenrad *a* zu drehen, so daß die Platinen *e* während der Umdrehung um die Achse *c* immer mit ihren Vorsprüngen 1 in der Rinne *f* fortgleiten und je nach der Form der letzteren hereingezogen oder hinausgeschoben werden. Die Form der Nut *f* (Abb. 219) ist so gewählt, daß die Platinen *e* auf dem größten Teil des Umfanges nur wenig über die Kante von *d* hinausreichen; sie ist kreisförmig von 3 bis 4; dann senkt sie sich abwärts unter einem solchen Winkel, daß sie eine Platine bis in ihre tiefste Stellung führt, bevor eine folgende herab auf den Faden kommt; es entspricht also die obere Kante 5 der Nut *f* genau dem Rößchen und die untere Kante 6 dem Mühleisen eines Handstuhles. In der tiefsten Lage läuft die Führung *f* ein Stück horizontal fort, und die Platinen bringen, während sie entlang diesem Stücke gleiten, die Schleifen vor unter die Nadelhaken; endlich biegt sie wieder stetig nach aufwärts bis 3, um die Platinen aus den Nadeln herauszuziehen — dabei wirkt die untere Kante 3 ähnlich wie die Schwingenpresse des Handstuhles oder, genauer, wie die Platinenpresse der neueren flachen mechanischen Stühle.

Das Kulieren erfolgt also durch die Mailleuse von Jacquin genau in richtiger Weise, und der Faden wird nicht von mehreren Platinen zu gleicher Zeit angespannt. Da das Mühleisen noch fest mit dem Kulierrade verbunden ist, so muß man das vordere Lager *L* (Abb. 218) der Achse *c* senken oder heben, wenn lange oder kurze Schleifen entstehen, also lockere oder feste Waren gearbeitet werden sollen[1]). Die schiefe Stellung des Platinenrades gegen die Nadeln hat allerdings Jacquins Mailleuse noch mit dem Flügelrad gemein, da ihre Platinen sich nicht in Richtung der Nadeln, sondern nur senkrecht gegen dieselbe bewegen und doch die Schleifen nach vorn in die Nadelhaken schieben müssen. Der Winkel *q* (Abb. 220) aber, welchen die Stirnfläche des Platinenrades mit der mittleren, unter ihr liegenden Nadel bildet,

[1]) Verbesserungen nach dieser Richtung enthält Hilschers Mailleuse; siehe später unter 7.

kann etwas größer gewählt werden als bei Flügelrädern, da die Jacquinschen Mailleusen größer als diese ausgeführt werden können und von ihnen ohne Bedenken mehrere Platinen mit Nadeln in Eingriff stehen können; sie kulieren trotzdem in der richtigen Weise. Wenn aber der Winkel q größer wird, so treten auch die Platinen leichter und sicherer in die Nadellücken ein; denn sie stehen dann weniger schief gegen die Richtung derselben, und ebenso erfolgt der Antrieb des ganzen Kulierrades durch das schief gezahnte Stirnrad b vom Nadelkranze des Stuhles aus leichter und sicherer — kurz, es haben diese Mailleusen mit beweglichen Platinen offenbar manche Vorzüge vor den Flügelrädern mit feststehenden Zähnen; sie sind deshalb auch vielfach angewendet worden. Immerhin haben aber auch gerade die beweglichen Platinen einen Übelstand im Gefolge, welcher ihre richtige Wirkungsweise stört. Man hat die Jacquinsche Mailleuse lange Zeit (s. Nr. 7 Hilschers Mailleuse), wohl der billigen Herstellung wegen, nicht eben sehr groß, sondern mit kleinem Durchmesser (verglichen mit späteren Kulierrädern) ausgeführt; ihre Platinen waren also nur kurz, ebenso die Schlitzführungen derselben im Mailleusenkörper. Diese Führungen erlitten jedoch bald eine merkliche Abnutzung; sie erweiterten sich durch Drängen der Stahlplatinen in dem Messingkörper und erlaubten bald ersteren eine kleine seitliche Verrückung. Die Platinen stehen aber, während sie kulieren und die Schleifen nach vorn schieben, am weitesten aus ihren Führungen heraus, sind also in denselben am wenigsten sicher — nur auf ein kurzes Stück — gehalten; kommen nun irgendwelche Störungen beim Kulieren vor: plötzliche Fadenspannung an der Spule, dichte Stellen im Garn, Knoten usw., so wird leicht eine Platine zur Seite gedrängt und, wenn auch nicht dauernd verbogen, so doch aus ihrer Richtung nach der Nadellücke, in welche sie einzutreten hätte, abgelenkt. In feinen Stühlen mit kleiner Nadelteilung ist aber nicht viel Platz zwischen den Nadeln; die Platinen stoßen also leicht auf die letzteren anstatt in die Lücken, sie „setzen auf“, wie man zu sagen pflegt, und verbiegen dann die Nadelhaken oder brechen dieselben ganz ab.

Diesem Übelstand der Jacquinschen Mailleuse ist durch zwei verschiedene Verbesserungen begegnet worden: man hat nach der einen Bauart die Führung und Bewegung der Platinen geändert und nach einer anderen Einrichtung die Größe

des Kulierrades bedeutend vermehrt. Die erste Art der Vervollkommnung griff wieder zurück auf die Form und Bewegung der Platinen in dem Rundstuhl von Berthelot und bildete die sogenannte „kleine Mailleuse“.

5. Französischer Rundstuhl mit kleiner horizontaler Mailleuse[1]).

Dieses Kulierrad hat noch manche andere Benennungen erhalten; ihr französischer Name ist *mailleuse droite*, da ihre Achse rechtwinklig zur Stuhlachse und parallel der unter ihr liegenden mittleren Nadel im Stuhle gehalten wird; bisweilen heißt sie deshalb auch „gerade“ Mailleuse, zum Unterschiede von einer späteren „schiefen“ Mailleuse. Sie ist in den Abb. 221, 222 und 223 abgebildet und zeigt da zunächst in den Platinen e allerdings fast genau die Form der Berthelotschen Platinen. Der Radkörper besteht nun in der Hauptsache aus zwei kreisrunden und radial geschlitzten Scheiben $a_1\,a_1$, welche beide mit der Welle c verbunden sind und durch den Eingriff eines Stirnrades b in den Nadelkranz N von letzterem umgedreht werden. Diese Scheiben a_1 führen in ihren Schlitzen die Platinen nahezu an deren Enden und drehen sie mit um c herum; während dieser Drehung erhalten aber die Platinen zweierlei Bewegungen: sie werden im unteren Teil ihres Drehungsbogens mit ihren vorderen Enden gesenkt, um den Faden zu kulieren, und später wieder gehoben, um die Schleifen frei zu lassen, außerdem aber auch in ihrer Längsrichtung oder — was dasselbe ist — in Richtung der Stuhlnadeln, zwischen welche sie eintreten, vor- und rückwärts gezogen zur Bewegung der Schleifen auf den Nadeln. Die erstere Bewegung, auf- und abwärts, erhalten die Platinen durch die Führung ihrer vorderen Enden in einer sogenannten Mühleisenscheibe $g_1\ g_2$, das ist eine aus einem inneren Ringe g_1 und einem äußeren Ringe g_2 bestehende Platte, deren beide Teile von dem hohlen Verbindungsstücke g zusammengehalten werden, und welche mit der Schraube k an einem Arme l der festliegenden Gestellplatte des Stuhles hängen. Die Führungsnut f (Abb. 222) zwischen den beiden Teilen g_1 und g_2 hat dieselbe Form wie die gleichartige Nut in der Jacquinschen Mailleuse (Abb. 219); da die Platte g mit langer Öffnung i die Welle c über-

[1]) Häufig auch „Altsystem“ genannt.

greift, also mit ihr sich nicht dreht, so müssen die vorderen Enden von e während der Umdrehung um c der Form von f folgen, sich also bei 4 schnell senken zum Kulieren, dann ein Stück horizontal fortgleiten und bei 3 sich wieder stetig aus den Nadeln herausziehen. Die obere Kante 5 bildet hierbei wiederum das Rößchen, die untere 6 das Mühleisen und ihr folgender Teil 3 die Platinenpresse. Bei richtiger Neigung von 5 wird das Kulieren genau so erfolgen, daß eine Platine ihre Schleife tief genug herabgedrückt hat, wenn die nächste auf den Faden gelangt; der richtige Neigungswinkel ist genau so wie der des Rößchens am Handstuhl zu entwickeln: Bedeutet ab (Abb. 224) die Nadelteilung des Stuhls, an der Stelle der Nadellänge gemessen, an welcher kuliert wird, und reduziert auf die Stelle, an welcher die Platinen in der Mühleisenscheibe geführt werden, sowie bc die größte Kuliertiefe, welche am Stuhl vorkommen kann, so ist genau genug aus beiden Größen (oder einem gleichen Vielfachen beider) das rechtwinklige Dreieck abc zu zeichnen, in welchem x den Winkel angibt, den der untere Teil der Rößchenkante mit der Horizontalen bildet. Der obere Teil der Kante 5 (Abb. 222) kann gekrümmt werden, damit er die Platinen langsam in die geänderte Bewegungsrichtung überführt. Da die Scheibe $g\,g_1$ in der Nähe der Stuhlnadelköpfe hängt, so wird ab in der Regel als gleich der äußeren Nadelteilung angenommen werden können. Die Veränderung der Kuliertiefe für Herstellung dichter oder lockerer Ware wird durch Heben oder Senken der Scheiben mittelst der Schraube k und der Mutter l bewerkstelligt.

Zum Zweck der Längsverschiebung der Platinen e umfassen die letzteren an ihren hinteren Enden die äußere Kante einer zweiten feststehenden Scheibe h, welche lose auf der Welle c steckt und von einem Arme m der festen Gestellplatte an der Umdrehung gehindert wird. Diese Scheibe h ist nicht ganz ebenflächig, sondern an ihrer unteren Seite auf ein Stück nach rückwärts ausgebogen, ohne die Stetigkeit der Führungskante zu unterbrechen. Wenn nun die Platinen mit ihren hinteren Enden dieser Kante folgen, so ziehen sie sich an einer Stelle des unteren Drehungsbogens stetig nach rückwärts und nehmen dabei die kulierten Schleifen auf den Nadeln nach auswärts in die Haken der letzteren (Abb. 223), worauf sie, inzwischen über den Nadelkranz gehoben, sich wieder vorwärts schieben, um mit ihren

Haken bei der nächsten Drehung hinter den Hakenspitzen zwischen die Nadeln einzufallen.

Diese Längsbewegung der Platinen macht folglich die schiefe Stellung der Mailleuse unnötig; ihre Achse *c* muß vielmehr nun genau radial zum Nadelkranz und kann dabei auch horizontal stehen. Damit ist eine leichte Umdrehung des ganzen Kulierrades und sicherer Eintritt der Platinen zwischen die Nadeln, auch bei geringer Platinenzahl und kleinem Umfang der Mailleuse, zu erreichen. Die Einrichtung bildet somit nach dieser Richtung hin die vollkommenste Kuliereinrichtung an französischen Rundstühlen.

Alle bisher genannten Kulierräder arbeiten insofern ähnlich wie die Platinenreihe des gewöhnlichen Handstuhles, als sie die kulierten Schleifen in den Nadelhaken frei hängen lassen; da nun das Preßrad doch um einige Teilungen von der Mailleuse entfernt erst die Haken niederdrücken kann, so werden die Schleifen leicht zurück- und aus den Haken herausspringen, wenn das Garn große Biegungselastizität besitzt oder „hart" oder „spröde" ist, wie man sagt. Rundstühle mit den bisher genannten Kuliervorrichtungen können also nur weiches Garn verarbeiten, zum Beispiel Baumwollgarn mit geringer Drehung, oder weiches, fettiges Streichgarn, dagegen nicht so leicht Kammgarn oder Seide und dergleichen Rohstoffe, deren Schleifen zwischen Kulier- und Preßrad herausspringen, so daß dann beim Abschlagen die alten Maschen abfallen und in der Ware Löcher entstehen. Für solche harte Garne war bisher nur der Stuhl von Berthelot (S. 28) geeignet; eine Umänderung der „kleinen" in die nachgenannte „große" Mailleuse lieferte aber auch ein Kulierrad für denselben Zweck, und später hat auch die weiter unter Nr. 7 genannte Verbesserung der Jacquinschen Mailleuse dem Verlangen nach Verarbeitung „harter" Garne entsprochen [1]).

6. Französischer Rundstuhl mit großer, schiefstehender Mailleuse.

Dieses Kulierrad hat man auch große Stuttgarter Mailleuse, auch „Neusystem", oder französisch *mailleuse oblique* genannt; letzteren Namen hat man wohl da hergeleitet,

[1]) Daß indessen auch bei der „kleinen" Mailleuse das Verarbeiten „harter" Garne mit Hilfe einer sog. Innenpresse möglich ist, zeigt die im D. R. P. 248845 dem Italiener Alizeri geschützte Anordnung.

daß die Achse des Kulierrades nicht mehr horizontal, sondern geneigt gegen die Nadelebene, wenn auch zentral gegen den Nadelkranz des Stuhles liegt. Ihre allgemeine Einrichtung wird aus den Zeichnungen 225, 226 und 227 deutlich: Von den beiden Führungsplatten $a_1 a_2$, welche in radialen Schlitzen die Platinen halten, ist nur die äußere, a_1, noch eben, die innere, a_2, hat die Form eines Trichters oder Kegelmantels erhalten. Damit dieselbe mit ihrem unteren Teile noch nahezu rechtwinklig zu den Stuhlnadeln steht und nicht schräg unter diese hinabreiche, so ist die Achse c am äußeren Ende gehoben und, um etwa 20^0 gegen die Horizontale geneigt, in ihre Lagerarme L eingehängt worden. Das Triebrad b muß infolgedessen ein konisches Rad werden und der Nadelreifen N des Stuhles einen besonderen Zahnkranz z zur Erteilung der Bewegung an das Kulierrad erhalten. Die Platinen e haben genau dieselbe Form wie die der vorigen „kleinen" Mailleuse; ihre Führung am äußeren Ende, an der Kante der feststehenden Scheibe h, ist auch fast genau gleich derjenigen in dieser kleinen Mailleuse. Die Kante von h ist jedoch am unteren Ende nicht nach außen, sondern einwärts abgebogen, und die Platinen stehen ringsum weit vom Stuhl entfernt; sie werden erst unten über die Stuhlnadeln vorwärts geschoben (1 in Abb. 227) und nach dem Kulieren (2) wieder zurückgezogen, lassen also den Raum über dem Nadelkranze möglichst frei. Ebenso ist die „Mühleisenscheibe" ($g_1 g_2$ in Abb. 221) ganz entfernt worden, und die Mailleuse hat erheblich größeren Durchmesser erhalten als die vorige (doppelt so groß wie diese), um innen über dem Nadelkranze genügend Raum zu erhalten zum Anbringen eines kleinen Preßrades p und eines Keilstückes q (Abb. 227), welches durch die vertikalen Platinenstäbchen r die alte Ware nach vorn auf die zugepreßten Nadelhaken schiebt. Damit ist es möglich, die Nadeln schon dann zu pressen, wenn zwischen ihnen die Platinen e die Schleifen noch vorn in den Haken halten, auch sofort hinter dem Preßrade die alte Ware auf die Haken „aufzutragen" und folglich ein Zurückspringen elastischer Schleifen gänzlich zu verhindern. Die Länge eines „Systems der Maschenbildung" ist damit sehr abgekürzt und auf die Größe der Mailleuse allein beschränkt worden; es kann allerdings neben letzterer noch ein Abschlagrad angebracht sein, welches die alten Maschen sicher von den Nadelköpfen abschiebt.

Da in diesem Kulierrad die Mühleisenscheibe gänzlich fehlt, so wird die Bewegung der vorderen Platinenenden auf- und abwärts zum Kulieren in folgender Weise eingeleitet und begrenzt: Ein Arm *A* (Abb. 225 und 226) reicht unter dem Platinenkranze der Mailleuse so weit herum, daß er die im Bogen nach abwärts sich drehenden Platinen verhindert, zu früh zwischen die Stuhlnadeln einzusinken. Unmittelbar über seinem Ende beginnt aber über den Platinen ein zweiter kurzer Stab *B*, welcher die Stelle des Rößchens vertritt und die Platinen zum Kulieren herabdrückt. Dabei sind die Enden so geformt, daß eine Schleife völlig ausgebildet ist, ehe der Faden zur nächsten eingebogen wird, daß also gut und richtig kuliert wird. Mühleisen und Platinenpresse sind nicht vorhanden; die Kuliertiefe wird also nur durch die Fadenspannung oder die Liefermenge des Fadens für je eine Schleife bestimmt, und deshalb enthält jedes „System" am Stuhl noch einen Fadenzubringer *(le fournisseur)* von genau derselben Einrichtung, wie sie der Regulator am Berthelotstuhl zeigt. Der Antrieb der Regulatorräder erfolgt vom Nadelkranz aus, dessen Nadeln wie Zähne in ein Stirnrädchen eingreifen, welches durch ein zweites Stirnrad die Welle des unteren Regulatorrades dreht.

Diese „große" Mailleuse ersetzt also vollständig den Platinenkranz des Berthelotstuhles und seine Wirkungsweise zur Verarbeitung von Seide oder sehr elastischem Garn; sie ist deshalb an allen Stühlen angebracht worden, mit denen man ab und zu Waren aus „harten" Garnen arbeiten wollte. Diese Stühle hat man allerdings auch immer so eingerichtet, daß neben dem Kulierrad ein gewöhnliches großes Preßrad und eine Auftrag- und Abschlagvorrichtung der gewöhnlichen Art angebracht war, welche Stücke man in den Fällen benutzte, in denen „weiches", leicht biegsames Garn Verwendung fand. Wegen dieser Anordnung ist die Ausdehnung je eines „Systems" der Maschenbildung an solchen Stühlen auch in der Regel nicht auf den Durchmesser der Mailleuse beschränkt, wie oben angedeutet wurde, sondern sie ist gleich der Größe einer Arbeitsstelle der anderen früheren Einrichtungen, ja sogar bedeutender, wegen der Hinzufügung des Fadenzubringers.

Die Benutzung des in der Mailleuse selbst liegenden kleinen Preßrades blieb auf die oben genannten Fälle, in denen ein Pressen der Nadelhaken, während die Platinen die

Schleifen noch halten, erforderlich war, im wesentlichen beschränkt. Zwar hat man auch Musterpreßräder als Innenpressen ausgeführt, doch ist diese Anordnung nicht eben bequem. Es ist vielmehr schwierig, das Rad richtig einzustellen; man kann es nicht gut sehen und kann auch während der Arbeit seine Wirkungsweise nicht gut überwachen [1]). Da es ferner nur klein sein kann, so erfährt es offenbar eine größere Abnutzung in der Nabe oder auf seinem Drehbolzen und ist für etwaige größere Preßmuster nicht ausreichend. Auf Grund dieser Wahrnehmungen ist von G. Hilscher in Chemnitz 1874 noch die folgende Verbesserung getroffen worden.

7. Französischer Rundstuhl mit Hilschers verbesserter Jacquin-Mailleuse.

Die Nachteile des Jacquinschen Kulierrades (Seite 38) hat G. Hilscher in Chemnitz dadurch zu beseitigen gesucht, daß er den Radkörper und die Platinen in wesentlich größeren Abmessungen als bisher ausführte und die vordere Führungs- oder Mühleisenscheibe senkrecht verstellbar anordnete; damit entstand aber eine Einrichtung, welche zugleich zur Verarbeitung „harter" oder sehr elastischer Garne sich außerordentlich leicht und zweckmäßig eignete. Die Abb. 228 und 229 auf Tafel 10 zeigen die Zusammenstellung eines Systems mit diesen Verbesserungen, in der Vorderansicht und im Grundriß dargestellt. Das Platinenrad *d* ist etwa dreimal so groß wie früher ausgeführt; die Platinen selbst werden länger und erhalten auch längere und sichere Führung; der Winkel *q*, welchen die Mailleuse mit den Nadeln bildet, kann größer also der Eingriff der Platinen in letztere günstiger werden, und endlich ist an die dünne Radnabe — dicht heran, hinter das Platinenrad *d* — ein ziemlich großes Preßrad *p* zu stellen möglich, welches die Nadelhaken zupreßt, während die Schleifen in ihnen noch von den Platinen gehalten werden, so daß diese Schleifen nicht zurückspringen können. Auf das Preßrad *p* folgt zugleich auch die Auftrag- und Abschlagvorrichtung *r*, und der Stuhl ist nun vollkommen geeignet zur Verarbeitung „harter" oder „spröder" Rohstoffe; dabei steht

[1]) Diesen Übelstand sucht die der Firma Haaga in D.R.P. 313604 geschützte Bauart dadurch zu mildern, daß der die Platinen tragende Teil der Mailleuse lösbar angeordnet ist, ohne daß an dem Pressenlager oder dem Antriebzahnrad gerührt wird.

das Preßrad *p* nicht so versteckt wie in der „großen“ Mailleuse, sondern ist frei und bequem zu verstellen, auch größer als in letztgenanntem Kulierrad auszuführen.

Die Mühleisenscheibe *g* in der Hilscherschen Mailleuse hängt mit einer Schraube *s* an der Mailleusenwelle *c* und kann durch Drehen der Mutter *l*, welche zwischen zwei Backen *o* eingeklemmt ist, gehoben und gesenkt werden, denn die Welle *c* geht durch eine lange, vertikal gerichtete Schlitzöffnung der Scheibe *g* hindurch; die Verstellung des Stuhles zum Wirken dichter oder lockerer Ware kann also jetzt auch leichter und sicherer geschehen als bei der ursprünglichen Jacquinschen Mailleuse, deren äußeres Wellenlager *L* (Abb. 218) zu dem Zwecke gehoben oder gesenkt werden mußte. Endlich ist die Mühleisenscheibe *g* auf der Welle *c* ein wenig nach links oder rechts zu verdrehen und ihre Stellung mit der Schraube *n*, welche an den festhängenden Stab *h* stößt, zu regeln. Dadurch kann die Richtung der Führungsnut *f* für das Kulieren mehr oder weniger schräg gegen die Horizontale eingestellt, also jedenfalls in die passende Neigung gebracht werden, in welcher ihre Platinen die Schleifen einzeln gleichmäßig lang bilden.

Der Vollständigkeit wegen erwähne ich noch eine Kulierrad, welches nicht über, sondern zum größten Teile unter dem Stuhlnadelkranze hängt, so daß nur ein Teil des oberen Bogens von ihrem Platinenkranze über den Stuhlnadeln liegt. An dieser oberen Stelle kulieren die Platinen und ziehen die Schleifen vor in die Nadelhaken. Vermutlich ist diese Einrichtung auch nur deshalb getroffen worden, um über den Nadeln, an der Stelle, an welcher die Schleifen nach vorn gezogen werden, genügend Raum zu bekommen zum Einstellen eines Preßrades, welches die Nadelhaken preßt, während die Schleifen in ihnen noch von den Platinen gehalten werden. Verbreitet ist diese jedenfalls unbequeme Einrichtung nicht worden. (Abbildung in Alcans Bericht der Pariser Ausstellung 1867.)

Die bisher unter Nummer 1 bis 7 genannten Systeme französischer Rundstühle sind alle nur zur Herstellung der glatten Kulierware geeignet; ihre etwaige Verwendung für die Arbeit von Wirkmustern erfordert die in der Folge unter cc) Nr. 1 und 2 angegebenen Veränderungen oder Vorrichtungen. Von glatter Ware sind indes mit den Rundstühlen auch die sogenannte „Twist“ware, die Abarten der Futterwaren

(Plüsch) sowie manche Farbmuster zu arbeiten und endlich diejenigen Gebrauchsgegenstände zu erwähnen, welche geminderte und geschnittene Seitenkanten, „angeschlagene" Anfangs- und abgekettelte Endreihen zeigen. Die hierfür nötigen Arbeitsvorgänge oder Apparate, welche einem Rundstuhl mit irgendeiner Kulierradeinrichtung beigegeben werden können, sollen unter den Nummern 8 bis 14 zunächst noch weiter betrachtet werden.

8. Französischer Rundstuhl zur Herstellung von Twistware.

Mit Twistware bezeichnet man eine Ware, deren Maschen verschränkt oder gekreuzt sind (Tafel 12, Abb. 287[a]). Die gekreuzte Masche an sich ist in der Wirkerei nicht neu: bekannt ist seit langem die sogenannte Anschlagreihe und die erste Ware, die abwechselnd aus einer Reihe offener und gekreuzter Maschen bestand, stammte von der Hinkleyschen Strickmaschine (siehe unter Strickmaschinen). Freilich war die Fadenlage hier eine Folge der Arbeitsweise. Die ausgesprochene Absicht, Ware mit verschränkten Maschen herzustellen, taucht zum ersten Male im Jahre 1889 mit dem D. R. P. 49 780 auf, und zwar als Erfindung am französischen Rundstuhl. Der Zweck, den man damit verfolgte, war wohl der, durch die gekreuzte Fadenlage das leichte Aufgehen der Ränder zugeschnittener Ware einzudämmen.

Von den zahlreichen verschiedenen Vorschlägen (Näheres siehe in der Dissertation von O. Willkomm: Ware und Wirkmuster an Rundstühlen, Leipzig 1905, Th. Martin) ist folgendes Verfahren übriggeblieben:

Das Kulierrad ist in der gewöhnlichen Weise am Stuhle angebracht, kuliert aber von unten her. Außerdem hat es eine etwas größere Umfangsgeschwindigkeit als die Stuhlnadeln, so daß es sehr bald dem Stuhl um eine Nadelteilung vorausgeeilt ist. In dieser Stellung *b* (Abb. 287 in Tafel 12) wird die Schleife vor unter die Nadelhaken gezogen, wobei sie von dem Haken der jeweils links benachbarten Nadel aufgefangen wird und infolgedessen nach dem Abschlagen gekreuzt auf der Nadel hängt. Ein diesem verwandtes Verfahren läßt die Mailleuse dem Stuhle nicht vor-, sondern nacheilen. Ferner ist man noch einen Schritt weiter gegangen, indem man nur zwischen jeder zweiten Nadellücke kulierte, dafür aber die Platinen dann um zwei Nadelteilungen

voreilen ließ, ehe man vorbrachte, so daß die Fadenschleife über zwei Nadeln gelegt wurde. Die Ware bekam dadurch ein geripptes Aussehen. (Über die weiteren Verfahren siehe auch D. R. P. 49 780 und 79 186, besondere Nadelformen; 78 333, 80 962, Drängrad; 91 933, vor- und nacheilendde Mailleuse.)

Die Twistware ist ohne Zweifel technologisch zu den glatten Kulierwaren zu zählen, sofern man daran festhält, daß zur Herstellung glatter Waren nur Nadeln, Platinen und Presse als Arbeitsmittel notwendig sind.

9. Französischer Rundstuhl zur Herstellung von Plüschware.

An Rundkulierstühlen pflegt man den „Plüsch" *(pile; piled fabrics. Le tricot peluche)* nicht in derselben Weise oder von derselben Fadenverbindung herzustellen wie an den Handstühlen (siehe erster Teil, S. 67); denn es würde schwierig sein, die langkulierten offenen Henkel auf den Stuhlnadeln nach hinten zu schieben und sie dort an den alten Maschen bis zu einem nächsten System zu halten. Man verfährt vielmehr in der Weise, daß man von einem Kulierrad recht lange Henkel kulieren und nach vorn in die Nadelhaken ziehen läßt, ohne aber in diesem System aus ihnen Maschen zu bilden, also ohne zu pressen und abzuschlagen. Diese Plüschhenkel bleiben vielmehr in den Nadelhaken frei hängen, bis in einer nächsten Arbeitsstelle aufs neue Henkel der gewöhnlichen Länge dazu kuliert werden, worauf die Nadeln gepreßt und die alten Maschen von ihnen herabgeschoben werden. Diese alten Maschen fallen dann bis in die zuletzt kulierten kurzen Schleifen, und die langen Plüschhenkel, welche natürlich auch mit Maschen bilden, hängen mit ihren langen Platinenmaschen auf der Warenrückseite heraus und bilden eben die Plüschdecke dieser Ware. Jede Masche besteht also hierbei aus doppelten Fadenlagen: dem Faden des eigentlichen Grundstoffes und dem Plüschfaden, und letzterer wird fester in der Ware gehalten als der des Handstuhlplüsches, weil er mit Maschen bildet. In der Regel sieht allerdings diese Ware auf der Vorderseite nicht schön aus; sie hat ungleichförmige Maschenlagen, weil die Plüschfäden sich leicht verschieben, da sie lange, frei hängende Platinenmaschen enthalten; wird nun die Ware — und mit ihr jede Masche — lang oder breit verzogen, so liefern auch die

langen Platinenmaschen Faden dafür nach; aber sie können ihn nach Aufhören des Zuges nicht wieder zurücknehmen, weil hierfür die Wirkung ihrer Elastizität bei ihrer Länge zu gering ist. Je feiner die Ware gearbeitet und namentlich je dünner der Plüschfaden gewählt wird, um so weniger merklich ist der Einfluß der Unregelmäßigkeiten auf der Warenvorderseite. Man benutzt den Plüsch entweder roh oder rauht die Rückseite und stellt dadurch eine weiche Faserdecke her; er wird zu Hosen oder Jacken verwendet. In der Spielwarenindustrie dient er im rohen Zustand als Ersatz des Pelzes für die kleinen hölzernen Schäfchen. Doch hat man auch mit gutem Erfolg versucht, die Plüschhenkel aufzuschneiden und die Ware nach Art des gewebten Plüsches herzurichten.

Zur Abkürzung des Verfahrens hat man auch Maschenräder für die Plüschwirkerei verwendet, deren Platinen an den vorderen Enden je zwei Haken oder Einschnitte *a* und *b* (Abb. 230, Tafel 10) enthalten, denen auch gleichzeitig, von zwei Fadenführern getrennt, zwei Fäden *m* und *n* vorgelegt werden, so daß sie beim Einsinken zwischen die Nadeln mit dem unteren Schnitte den Plüschfaden tief und mit dem oberen den Grundfaden weniger tief kulieren und darauf auch die langen Plüschschleifen weiter nach vorn in die Nadelhaken ziehen als die Grundhenkel, damit erstere auf die Rückseite der Ware kommen. Diese Einrichtung ist schon in Alcans Bericht über die Pariser Ausstellung 1867 angegeben. (Vergleiche auch D. R. P. 73161, 77975, 79328, 82613, 83911.)

10. Französischer Rundstuhl zur Herstellung von Futterware.

Die vorige Art glatter Kulierware ist allerdings auch schon als eine solche mit „Futterdecke“ zu bezeichnen; man ist aber in einzelnen Gegenden doch gewöhnt, zur genaueren Angabe des Unterschiedes diese vorige Art speziell „Plüsch“ und die im folgenden zu besprechende Art glatter Kulierware „Futter“ *(lining, lined fabric)* zu nennen. Letztere ist in bezug auf die Fadenverbindung dem Handstuhlplüsch (erster Teil, S. 67) sehr nahe verwandt, zeigt aber eine wesentlich andere Form derjenigen Schleifen, welche die Futterdecke bilden. Zur Herstellung dieser Ware muß jeder Arbeitsstelle am Rundstuhl eine sogenannte Futtermail-

leuse (Chaineuse oder Futterrad) voranstehen, das ist die in Abb. 231 (*a*) und 233 gezeichnete Verbindung eines Musterpreßrades (siehe in der Folge: Preßmuster an französischen Rundstühlen) mit einem Kulierrädchen oder Flügelrade, welches ganz kurze Zähne enthält. Beide Räder bestehen aus einem Stück und sind wohl auch als ein Musterpreßrad aufzufassen, in dessen Umfang nahe der vorderen Kante eine Rinne *c* (Abb. 233) oder Spur zur Führung des Fadens eingedreht worden ist. Der Umfang dieser „Chaineuse“ ist in Zähne *z* und Lücken *l* von irgendeiner Reihenfolge eingeteilt (in der Zeichnung wechseln je vier Zähne mit einer Lücke), und die Nadelreihe des Stuhles wird nun durch Aufdrücken des Futterrades vorübergehend in zwei Reihen geteilt: eine untere (N_2 Abb. 234), deren Nadeln von den Preßzähnen hinabgedrückt werden, und eine obere N_1, deren Nadeln in den Lücken des Futterrades unverändert stehen bleiben. Zwischen beide Nadelreihen wird aber der Faden *f*, welchen ein Blechstreifen mit Öhr an den Umfang des Futterrades hinanleitet, durch die Rinne der letzteren eingeführt. Das Futterrad steht schief gegen die Nadeln, in der Drehungsrichtung des Stuhles von vorn nach hinten gewendet und leitet den Faden auch in dieser Richtung zwischen beide Nadelreihen, und zwar über diejenigen Nadeln, welche herabgedrückt werden, und unter diejenigen, welche über ihm in den Radlücken stehenbleiben. Sind die Nadeln nach dem Futterrad *a* in ihre alte, gleichmäßig horizontale Lage zurückgekehrt, so liegt der Faden, wie in Abb. 235 gezeichnet, wellenförmig auf und unter ihnen; er bildet Henkel, und zwar im vorliegenden Falle solche über vier Stuhlnadeln hinweg. Diese Henkel werden schon durch die Futtermailleuse, weiter aber noch durch ein Stiftenrad *b* oder ein Flügelrad mit spitzen Zähnen hinter an die alte Maschenreihe geschoben, genau so, wie es am Handstuhle mit den Plüschhenkeln durch den Handrechen geschieht (erster Teil, S. 67). In dem nun folgenden gewöhnlichen System der Maschenbildung wird die alte Ware mit den zu ihr geschobenen kurzen oder flachen Henkeln des Futterfadens ab- und in die neugebildete Schleifenreihe hineingeschoben; die langen Fadenlagen (über vier Stuhlnadeln) liegen dann auf der Warenrückseite oben auf (*s* in Abb. 236), und das kurze Stück *t* des Futterfadens, welches unter je einer Stuhlnadel hinwegging, liegt auf der Warenrückseite

unter der betreffenden Platinenmasche. Dadurch wird das Futter an der glatten Ware festgehalten; man bemerkt allerdings die Verbindungsstücke *t* auf der Vorderseite, da sie diejenigen Maschen, hinter denen sie liegen, etwas nach vorn herausdrängen. Treffen die Fadenstücke *t*, welche unter einer Stuhlnadel liegen, bei jeder Umdrehung immer wieder dieselben Nadeln, so erhält die Warenvorderseite dadurch Langstreifen; wechseln sie dagegen zwischen verschiedenen Nadeln, so entstehen schräg liegende Streifen; das erstere tritt ein, wenn je eine Gruppe Zähne *z* des Futterrades mit der nächsten Lücke *l* zusammen eine Zahl ergibt, welche in der Stuhlnadelzahl aufgeht, das letztere dann, wenn diese Zahl nicht aufgeht — vorausgesetzt, daß nur ein Futterrad am Stuhl arbeitet. Bei Anwendung mehrerer solcher Vorrichtungen würde die betreffende Division natürlich nur in je einem Teil der Stuhlnadelzahl vorzunehmen sein. (Eine neuere Anordnung des Futterrades, die in Trennung und gegenseitiger Verschiebung von Presse und Flügelrad besteht so daß die Presse etwas früher wirkt als das Kulierrad, siehe D. R. P. 291 571, Heidelmann; ferner gibt Haaga in D. R. P. 315 670 ein Verfahren zur Herstellung von Futter an für einen nach Art des deutschen arbeitenden Rundstuhl.)

Auch diese Futterware wird, wie der Plüsch, roh oder gerauht (im letzteren Falle fälschlich auch Plüsch genannt) verwendet zu Jacken und Hosen, bisweilen auch als bloßes Futter in fertige Gebrauchsgegenstände (Handschuhe) eingenäht. Von F. Wever in Chemnitz wird in der deutschen Patentschrift Nr. 62 072 von 1892 eine um den Warenzylinder herumliegende Reihe von Scheren angegeben, welche die Futterhenkel während des Wirkens aufschneiden. Mehr verbreitet ist indessen eine Vorrichtung, welche das Futter während des Wirkens aufrauht (D. R. P. 190 197, Eichler, Asch). Mit einem am Stuhlgestell befestigten Arm wird eine kleine mit Kratzenbelag versehene Walze so gegen den umlaufenden Warenzylinder gedrückt, daß sie an der Drehung teilnimmt. Dabei haken sich die kleinen Drahthäkchen in die Futterdecke ein und kratzen sie auf. Die Wirkung ist nicht so energisch wie bei einer Rauhmaschine, genügt aber in vielen Fällen. In der gewöhnlichen Futterware dringt der Futterfaden *s* an beiden Seiten derjenigen Maschen *l*, unter deren Nadeln er gelegen hat, nach der Vorderseite der Ware hindurch, so daß er in lockerer Ware sogar Farbmuster bilden

kann. Sollen jedoch solche Futterstoffe zu Oberkleidern verwendet werden, so ist derlei Musterung nicht erwünscht; es muß vielmehr verhindert werden, daß die Futterfarbe nach der Warenvorderseite hindurchdringt. Man stellt deshalb in solcher Futterware die Maschen aus zwei Fäden her: dem sogenannten Bindefaden *l*, welcher das Futter in gewöhnlicher Weise an die Ware anbindet, und dem Deckfaden, welcher auf der Vorderseite der Masche *l* liegt und diese und den Futterfaden überdeckt. Der Futterfaden wird dabei in gewöhnlicher Weise durch *a* und *b* (Abb. 231) in die Stuhlnadeln eingeführt; die nächste Mailleuse kuliert dann die Schleifenreihe des Bindefadens; es wird auch gepreßt und aufgetragen, aber nicht abgeschlagen, sondern die alte Ware wird auf den Nadeln wieder zurückgeschoben, während die Futterfadenschleifen auf den Nadelhaken hängen bleiben. Hierauf kuliert eine zweite Mailleuse die Schleifen des Deckfadens und zieht dieselben vor in die Nadelhaken, so daß nun der Futterfaden zwischen dem Binde- und Deckfaden liegt. Dieses zweite Kulierrad muß entweder eine Jacquin-Mailleuse sein oder weit ausgekröpfte Platinen enthalten, damit sie die vorn in und auf den Nadelhaken hängenden Maschen- und Futterhenkel nicht stört. Hierauf wird endlich nochmals gepreßt, aufgetragen und abgeschlagen — dann ist die neue Masche aus beiden Fäden, Binde- und Deckfaden, entstanden, und der letztere liegt hinten im Stuhle, also vorn in der Ware; er überdeckt den ersteren und den Futterfaden. Die Ware ist unter dem Namen Bindefadenware sehr in Aufnahme gekommen (s. auch D. R. P. 97374, Püschmann, 101542, Schießer, 155579, Terrot).

Bisweilen ist gerade der umgekehrte Fall von dem mit Deckfaden gearbeiteten Futter erwünscht, das heißt, es soll der Futterfaden als langer Henkel auf der Vorderseite der Ware liegen, um den sogenannten Schleifenstoff zu bilden. Man erreicht diese Lage in folgender Weise: Die Futtermailleuse hat neben den Preßradzähnen bewegliche Kulierplatinen; sie drückt mit ersteren eine Nadel um die andere nieder, legt den Faden auf die zwischenliegende Nadel und kuliert ihn durch die Platinen zu langen Schleifen. Diese Schleifen werden wie gewöhnliche Futterhenkel weiter behandelt, also hinter zur alten Ware geschoben und an dieselbe durch ein Streicheisen fest angedrückt, damit sie nicht emporspringen; denn für den Schleifenfaden wird gewöhn-

lich hartes Garn gewählt. Hierauf kuliert die nächste Mailleuse den Maschenfaden für die nächste Reihe, zieht ihn vor in die Haken, und es wird gepreßt und abgeschlagen. Die frei hängenden und sehr elastischen Futterschleifen strecken sich gerade, steigen dabei über die Nadeln empor und gelangen während des Abschlagens über die Platinenmaschen und zwischen je zwei Nadelmaschen im Stuhl nach hinten, also auf die Vorderseite der Ware.

11. Französischer Rundstuhl zur Herstellung von Farbmustern.

Das einfachste Farbmuster, die Ringelware, liefert der Rundstuhl ohne weiteres, wenn er mehrere Systeme enthält und in denselben Fäden von verschiedenen Farben verarbeitet. Da die großen Stühle viele Systeme enthalten, so ist schon eine Verwendung vieler Fäden ohne besondere Vorrichtung zum Auswechseln derselben möglich. Erst später sind „Ringelapparate" entstanden, welche je an einer Arbeitsstelle oder in einem System des Rundstuhles angebracht werden und dort den Wechsel zwischen zwei und mehr Fäden vornehmen, indem sie den arbeitenden Faden ausrücken, abschneiden und den von der Spule kommenden Teil festhalten und einen anderen Faden in die Nadeln einlegen. Solche Einrichtungen finden sich angegeben in den deutschen Patentschriften: Nr. 47246 von Gebr. Haaga in Stuttgart und Nr. 47290 von C. Terrot in Cannstatt, beide vom Jahre 1888, sowie Nr. 52408 von Oertel in Stuttgart von 1889, Nr. 56832 und Nr. 59854 von C. Terrot von 1890 und 1891, ferner 64109 Haaga, 73693 Terrot, 11077 Clarke, Nottingham.

Die Einrichtung von Terrot, Nr. 47290, enthält sogar einen Knüpfapparat, welcher selbsttätig während der Arbeit des Stuhles die Enden des alten und neuen Fadens zusammenknüpft.

Unterlegte Farbmuster arbeitet der französische Rundstuhl nach dem deutschen Patent Nr. 48148 vom Jahre 1888 von W. Heidelmann in Stuttgart in folgender Weise: Eine große Jacquin-Mailleuse enthält nicht alle, sondern nur vereinzelt oder gruppenweise zusammenstehende Platinen; sie kuliert also den Faden zwischen einzelne Nadeln und läßt ihn auf anderen gerade gestreckt liegen. Sie enthält ferner unmittelbar vor den Platinen ein Musterpreßrad derart eingeschnitten, daß es nur diejenigen Nadeln preßt, auf denen

der Faden gerade gestreckt liegt, wodurch dieser Faden auf die Nadelhaken gelangt und schließlich ganz von den Nadeln abfällt, während seine kulierten Schleifen in den Haken der nicht gepreßten Nadeln hängen bleiben. Ein nachfolgendes Musterpreßrad endlich ist so eingeschnitten, daß es die letzteren Nadeln, welche Schleifen enthalten, preßt, so daß auf diesen die neuen Maschen gebildet werden. Die abgeschlagenen geraden Fadenstrecken liegen auf der Warenrückseite als lange Platinenmaschen, und man erhält somit genau die Fadenverbindung der unterlegten Ware (D. R. P. 66312, Meyer, Erlenbach, statt einer Presse mit festen Zähnen einzelne in die Mailleuse eingesetzte Pressenstäbchen).

Plattierte Farbmuster stellt man am französischen Rundstuhle in der Weise her, daß man an einer Arbeitsstelle den Nadeln zwei verschiedenfarbige Fäden zuführt, von denen der eine abwechselnd vor oder hinter dem anderen auf die Nadeln gelegt wird. Gewöhnlich steht ein Fadenführer fest, und der andere ist über ihm in der Nadelrichtung verschiebbar, so daß er seinen Faden abwechselnd vor und hinter demjenigen des festliegenden Führers abgibt. Immer der auf den Nadeln nach hinten liegende Führer kommt auf der Warenvorderseite in den Maschen obenauf zu liegen. Der Wechsel muß sich sehr schnell, und zwar in der Zeit vollziehen, während welcher der Stuhl um eine Nadelteilung sich fortdreht, wenn reine, namentlich gerade aufwärts gerichtete Farbgrenzen entstehen sollen. Die Einrichtungen der deutschen Patente Nr. 42357 von Frenzel, Nr. 53090 und 53098 von Terrot und 53588 von Fouquet & Frauz (aus den Jahren 1888/89), sowie Nr. 65844 von Terrot, Nr. 62022 von 1891 von Wullschleger & Kuri verwenden rein mechanische Mittel zur Verstellung der Fadenführer, E. Buxtorf in Troyes dagegen nach seinen Patenten 48893 und 52624 benutzt einen Elektromagneten zu demselben Zwecke und läßt den elektrischen Strom öffnen und schließen dadurch, daß ein Fühlarm auf der das Muster enthaltenden Platte oder Trommel entlang gleitet und, indem er abwechselnd die metallische Platte oder das nicht metallische Musterbild berührt, den Strom schließt oder öffnet.

Das im D. R. P. 55562 von Terrot angegebene und noch angewandte Verfahren weicht von den bisherigen insofern ab, als hier nicht die Fadenführer ihre Stellung vertauschen, sondern das Verschieben der beiden Fäden durch besonders

geformte Platinen erreicht wird. Die Mailleuse trägt im allgemeinen Plattierplatinen *a* (Abb. 226a, Tafel 10). Aber dort, wo Faden 1 und 2 ihre Lage wechseln sollen, sind Platinen von der Art *b* eingesetzt, die nicht der Führung *F* der Platinen *a* gehorchen, sondern von einer eigenen Führung F_1 kurz vor dem Kulieren in Pfeilrichtung verschoben werden. Dadurch gelangt Faden 1 auf die andere Seite von 2; seine Farbe wird also jetzt auf dieser Seite zur Geltung kommen. — In welcher Weise man hier Muster zu entwerfen hat, bzw. von einer Zeichnung das Einsetzen der „Plattierplatinen" ablesen kann, ist so ähnlich dem Entwerfen der Musterpressen bei Preßmustern, daß bei der sehr eingehenden Behandlung dieser die Gemeingültigkeit der einfachen dort aufgestellten Grundsätze erkennbar werden wird.

„Brochier"muster. Eine besondere Art von Plattiermustern hat sich unter dem Namen „Brochier"muster (auch Umlegemuster) eingeführt. An den Stellen, an denen man auf der glatten Grundware farbige Muster wünscht, werden vor dem Kulieren noch bunte Fäden nach Art der Kettenfäden über die Nadeln so gelegt, daß sie mit den Kulierschleifen zusammen Maschen bilden, wobei der Kettenfaden plattierend auf die rechte Warenseite kommt. Nach einem Patent von Pester (Nr. 199252) wird für den französischen Rundstuhl dieses Verfahren in folgender Weise ausgeführt: Um den Stuhl herum sind Blocks mit einer der gewünschten Fadenzahl entsprechenden Anzahl Fadenführer (oder „Lochnadeln") so angeordnet, daß diese Blocks an der Drehung des Stuhles teilnehmen, zur geeigneten Zeit gehoben und zum „Legen" um eine Nadelteilung verschoben werden. Dabei ist noch die Möglichkeit vorgesehen, daß die einzelnen Fadenführer nicht immer nur mit den gleichen Nadeln zusammenarbeiten (also Langstreifen erzeugen), sondern für Zickzacklinien ein Stück nach links oder rechts fortlegen können.

12. Französischer Rundstuhl mit Mindermaschine.[1])

Seit der Pariser Ausstellung im Jahre 1867 ist die Anwendung der Mindermaschine *(narrowing machine* oder *tickler machine; la diminueuse)* zur Herstellung „gedeckter

[1]) Diese Einrichtung sowie die im folgenden Abschnitt beschriebene haben zwar kaum noch praktische Bedeutung; trotzdem glaubte ich sie doch in dieser neuen Bearbeitung im Interesse der Vollständigkeit nicht streichen zu sollen. Der Verfasser.

und geschnittener“ Waren *(cut and covered; demi-diminué)* am französischen Rundstuhle bekannt geworden. Die Einrichtung ist eine Erfindung des Franzosen Lebrun und wird nach ihm „*diminueuse Lebrun*“ genannt; sie gleicht in der Hauptsache der flachen Mindermaschine, ist aber in ihrer Längsausdehnung konzentrisch zum Nadelkranze des Stuhles gebogen.

Zu ihrer Benutzung ist vorerst erforderlich, daß man den Umfang des am Stuhle gearbeiteten Warenzylinders in eine Anzahl von Streifen teilt (8 in Abb. 237), welche Teile von Gebrauchsgegenständen bilden; die Streifen können zum Beispiel Fersen oder Fußsohlen oder Fußdecken bedeuten, und man trennt sie seitlich voneinander durch je eine sogenannte Laufmasche 3 *(ladder; la maille coulée)*, das ist eine fortlaufende Reihe breiter Platinenmaschen, welche dadurch entstehen, daß man an der betreffenden Stelle des Nadelkranzes einen Stuhlnadelhaken zupreßt, ihn bleibend mit seiner Spitze in die darunter befindliche Nut oder Zasche eindrückt, oder daß man die Nadeln ganz herausnimmt. An den Streifen können nun durch Einwärtshängen der Randmaschen – genau so, wie man sie am Handstuhl bei Herstellung regulärer Ware mit einem Decker *(tickler, coverer; la plaque à poinçon; la porte-poinçon)* hereindeckt – kleine Öffnungen (1), wie Petinetöffnungen, hergestellt werden, deren fortlaufende Reihen die Grenzlinien irgendeines Gegenstandes, zum Beispiel einer Fußspitze des Strumpfes, andeuten, während etliche Maschen weiter nach innen durch das Aufhängen der fortgedeckten Maschen auf andere Nadeln, doppelte Maschen und damit dickere Stellen (2) in der Ware entstehen. Letztere, die sogenannten Deckkanten (2), werden zugleich als Verzierungen der geminderten Warenstücke betrachtet, und erstere, die Löcherreihen (1), bilden die Zeichnung, nach welcher man schließlich die Formen der einzelnen Fußspitzen aus dem ganzen Warenstück herausschneidet; denn da auf den Randnadeln der Streifen, von welchen man die Maschen hinweggenommen hat, durch die fortgesetzte Arbeit am Rundstuhle immer wieder Henkel und Maschen entstehen, so ist klar, daß man nicht ein reguläres Warenstück (Ferse oder Fußspitze mit festen Randmaschen) erhalten kann, sondern nur ein solches, welches die Minder- oder Deckkanten zeigt, dessen Randmaschen aber durchschnitten sind (sogenannte gedeckte und geschnittene Ware). Man

mindert ferner keineswegs alle Streifen am Rundstuhl mit einem Male, sondern nimmt sie einzeln oder auch zu je zweien nacheinander vor.

Die Abb. 238, 239 und 240 auf Tafel 10 zeigen die Vorrichtung in Vorderansicht, Grundriß und im Querschnitt; letztere gibt auch die Befestigung am Rundstuhl an. Die beiden miteinander verbundenen Führungsschienen *a* hängen mit zwei Winkelarmen *b* an der oberen festliegenden Scheibe *B* des Rundstuhles *C*. Die Verbindung mit letzterem ist aber nicht eine unveränderlich steife, sondern die Winkel *b* können an den Bolzen *c* auf und ab gleiten und werden durch starke Spiralfedern *d* immer nach oben gedrückt, also in ihrer höchsten Stellung erhalten. Auf den Schienen *a* sind nun die Decker *e* mit den Decknadeln *(tickler needle, coverer, transferring hook: le poinçon)* verschiebbar, und sie können sich im Kreisbogen fortbewegen, da die Schienen konzentrisch zum Nadelkreise gebogen sind. Die Decker halten die Decknadeln *f* genau so, wie die Stuhlnadeln in der Nadelbarre befestigt werden, und sind untereinander in gleicher Weise wie in einer Handmindermaschine verbunden. Wenn zum Beispiel der Apparat zur gleichzeitigen Bearbeitung von zwei Fußspitzen benutzt werden soll, so muß er vier Decker haben $(e_1 e_2 e_3 e_4)$, von denen 1 und 3 die linke und 2 und 4 die rechte Seite einer Fußspitze mindern; dann sind 1 und 3 durch die Zahnstange *g* und 2 und 4 durch die zweite Zahnstange *h* miteinander verbunden, und beide Zahnstangen können gegeneinander verschoben werden durch das Stirnrädchen *i* mit Hilfe des Handrades *k* an der Welle *l*. Eine Scheibe *m* mit gekerbtem Umfang, in dessen Kerben eine Feder einfällt, gibt in der Weite ihrer Teilung genau die Verschiebung der Decker um je eine Nadelteilung an. Zwischen den Decknadeln *f* stehen die vertikalen Platinenstäbchen *n*, welche durch eine Feder *o* immer auswärts an die Decker herangedrückt werden und durch die Platte *p* mit den Hebeln $q q_1$ nach den Stuhlnadeln hin sich schieben lassen. Die Platte *p* ist so breit, daß sie die Stäbchen aller vier Decker 1 bis 4 zu gleicher Zeit vorwärts schieben kann. In gleicher Weise greifen zwei gebogene Platten *rr*, welche man durch die Hebel $s s_1 s_2$ aus- und einwärts schieben kann, über eine Reihe der Platinenstäbchen *t* im Stuhle, welche so lang ist wie die Breite der nebeneinanderhängenden und mit einem Male zu mindernden zwei Warenstücke.

Sollen nun zwei solcher Warenstreifen zum Beispiel als Fußspitzen gemindert werden, so muß man die drehbare Nadelscheibe *C* des Stuhles festhalten, indem man den Bolzen *u*, welcher von der unbeweglichen oberen Scheibe *B* herabreicht, in eine Öffnung *v* eines am Nadelkranz befestigten Klotzes *w* einsenkt. Diese Stücke *w* werden auf dem Nadelkranze so eingestellt, daß die zu mindernden Streifen den Deckerpaaren 1 2 und 3 4 genau gegenüberstehen. Von der Mindermaschine reicht ein Zugdraht *x* herab zu einem am Fußboden angebrachten Hebel, durch welchen der Arbeiter die ganze Maschine mit dem Fuße herabziehen kann, so daß die Federn *d* etwas zusammengedrückt werden und die Decknadeln *f* sich auf die Stuhlnadeln *z* senken, deren Haken überdecken und mit ihren Spitzen in deren Zaschen sich einlegen. Schiebt man nun mit den Hebeln $s s_1 s_2$ die Stäbchen *t* und die Ware nach vorn, so gelangen die Randmaschen der beiden Warenstücke auf die Decknadeln *f*, die übrigen Maschen nur in ihre Stuhlnadelhaken. Läßt man hierauf den „Tritt“ oder Fußhebel wieder frei, so heben die Federn *d* die Mindermaschine, und man kann durch Drehen von *kl* die Decker *e* um eine oder zwei Nadeln nach innen verschieben, also 1 und 3 nach rechts und 2 und 4 nach links, worauf durch *x* die Maschine wieder gesenkt wird und durch die Hebel $q q_1$ und die Platinenstäbchen *n* die abgedeckten Maschen wieder auf die Stuhlnadeln zurückzuschieben sind; diese Randmaschen sind dabei um eine oder zwei Nadeln seitlich verschoben worden. Hierauf zieht man den Bolzen *u* heraus und dreht den Nadelkranz *C* mit der Hand so weit herum, daß ein nächstes Paar der Warenstreifen der Mindermaschine gegenübersteht, in welcher Stellung er durch *u* wieder festgehalten wird, bis auch dieses Paar gemindert ist. Ist in solcher Weise der ganze Warenumfang bearbeitet worden, so hat der Stuhl wiederum so viele glatte Maschenreihen zu bilden, als zwischen je zwei Minderstellen der betreffenden Warenstücke liegen sollen.

Diese Arbeit des Handminderns erscheint natürlich neben der schnellen Maschenbildung am Rundstuhl als sehr zeitraubend; man benutzt sie indes doch bisweilen zum Anwirken von Fersen und Füßen an die Strumpflängen vom englischen Schlauchstuhl; man hängt die Warenschläuche, welche die Strumpflängen bilden sollen, auf die Nadeln des französischen Rundstuhles auf (man „stößt sie auf“), wirkt

die Fersen unmittelbar an die Längen, die halbe Fußspitze an die Fußdecke und dann die Sohle mit der anderen halben Fußspitze wiederum an die Ferse und erhält dadurch Rundstuhlstrümpfe mit halb regulären Füßen (oder „gedeckt und geschnittenen" Füßen), welche allerdings weit besser aussehen als die direkt aus den Schläuchen geschnittenen Füße und Fersen. Eine Verallgemeinerung dieses Verfahrens zum Mindern vieler Teile gleichzeitig am ganzen Umfang des Stuhles oder zur Herstellung von Öffnungen als Petinet- oder Stechmaschinenmuster ist wohl deshalb nicht versucht worden, weil es praktisch sehr schwer durchführbar sein wird, die richtige Stellung aller Nadeln gegeneinander auf die Dauer zu erhalten, und weil man nicht den ganzen Nadelkreis übersehen und den richtigen Eingriff der Decker beobachten kann.

13. Französischer Rundstuhl mit Anschlagapparat.

(Casting on apparatus.)

Aus der Zusammensetzung der Wirkwaren folgt, daß man immer auf einer Stuhlnadel eine alte Masche haben muß, wenn man auf der ersteren eine neue Masche bilden will, da ja die eine von der anderen gehalten wird. Zu Anfang eines Warenstücks überhaupt pflegt man an Handkulierstühlen eine Reihe gekreuzter Schleifen mit der Hand zu bilden (Anschlagen, erster Teil, S. 8 — *to form the seam, to loop by hand, casting on; faire l'ourlet*), an mechanischen Stühlen findet man diese Arbeit verhältnismäßig zu zeitraubend; da man aber an Rundstühlen nicht in derselben Weise wie an flachen mechanischen Stühlen mit Hilfe eines Schleifenrechens beginnen kann, so hat man bislang in glatten Rundstuhlwaren überhaupt auf feste Anfangsreihen oder gute Doppelränder verzichtet, hat immer ein Warenstück unmittelbar an das vorhergehende angewirkt, sie dann auseinandergeschnitten und die Ränder umgenäht. Für manche Warenstücke müssen indes solche Doppelränder unbedingt vermieden werden; in den türkischen Mützen (Fez) zum Beispiel wird eine vollkommene Gleichmäßigkeit der Ware bis an den äußersten Rand verlangt; da ist also der Anschlagrand zum Beginn einer jeden Mütze nicht zu entbehren, und wenn man die zylindrischen Stücke der letzteren am Rundstuhl arbeiten will, so muß an diesem jedesmal eine Reihe „angeschlagen" werden. Seit etwa dem Jahre 1874 ist nun

ein Apparat bekannt geworden, welcher dieses „Anschlagen“ am französischen Rundstuhl selbsttätig während einer Umdrehung desselben verrichtet.

Diese Vorrichtung besteht in einem Fadenführer *a* (Abb. 241, Tafel 11), welcher an einem Stirnrädchen *b* in solcher Entfernung von dessen Mitte festsitzt, daß er einen Kreis von 1½ Nadelteilung Durchmesser beschreibt. Das Rädchen *b* ist so durchbohrt, daß der Faden durch die hohle Mittelachse ihm zugeführt und aus dem außer Mitte sitzenden Röhrchen *a* wieder von ihm abgegeben wird. Ein Arm *c* von der festgehaltenen oberen Scheibe des Rundstuhles hält das Rad *b* genau vor dem Nadelkranze, und durch die Räder *d e f g h* wird *b* vom Nadelkranze *i* selbst so schnell umgedreht, daß es eine ganze Umdrehung erhält, während der Nadelkranz um eine Nadelteilung sich fortdreht. Es ist leicht einzusehen, daß nun das Röhrchen *a* den Faden *k* um die Nadeln einzeln herumwickeln wird, und zwar in der Form, wie in Abb. 243 gezeichnet. Während zum Beispiel der Stuhl um eine halbe Nadelteilung (1 bis 2 in Abb. 242) sich fortdreht, hat *a* auch eine halbe Umdrehung *a* bis 1 in Richtung des Pfeiles *x* gemacht; weil nun in die Lücke 2 die Nadel 1 eingerückt ist, so muß das Röhrchen um eine halbe Teilung weiter stehen, also einen Kreis von 1½ Teilung Weite beschreiben; während der nächsten halben Drehung ist das Röhrchen wieder an den alten Platz, 1 bis *a* in der Richtung *y*, und die Nadel von 2 nach 3 gelangt, also der Faden „unter 2“ vorwärts und „über 1“ zurückgelegt worden.

Nimmt man zur Bestimmung der Zähnezahlen an, daß *g* und *h* gleiche Anzahl Zähne enthalten, so muß das Produkt der Zähnezahlen von *e* und *b* gleich der in *d* enthaltenen Anzahl Zähne sein; auf die Größe des Zwischenrades *f* kommt nichts an. Wenn also zum Beispiel $h = 32$ und $g = 32$ Zähne, $e = 6$, $d = 96$ und $b = 16$ Zähne enthält, so wird bei der Drehung des Kranzes *i* um eine Nadel auch *h g f* und *e* um einen Zahn sich fortdrehen, also *d* um $\frac{96}{6} =$ 16 Zähne, und endlich *b* sich ein ganzes Mal herumdrehen.

Die angeschlagenen Schleifen werden durch ein Stiftenrad — genau ein solches, welches neben einer Futtermailleuse (S. 51) wirkt — nach hinten zu der letzten Maschenreihe des vorigen Warenstückes geschoben. Beide, die alten Maschen und die neuen Schleifen, werden nun über die

nächste neue Reihe abgeschlagen und bilden den Anfang des nächsten Warenstückes, von welchem man das vorhergehende durch Zerschneiden der letzten Reihe abtrennen kann, ohne daß der Anschlagrand irgendwie verändert wird.

Für feine Teilung in den Stühlen wird die Ausführung zum Anschlagen „unter zwei Nadeln vorwärts und über eine Nadel zurück" sehr schwierig sein; das Führerrädchen wird zu klein; man bildet deshalb die Schleifen „unter drei Nadeln vorwärts und über eine Nadel zurück" und schlägt auf zwei Stuhldrehungen an, wobei man in der zweiten Drehung diejenigen Nadeln mit Schleifen belegt, welche während der ersten leer blieben.

Der eben beschriebene Anschlagapparat ist auch an englischen Rundstühlen mit Erfolg angewendet worden

14. Französischer Rundstuhl mit Kettelapparat.

(Binding off apparatus.)

Nachdem man mit Hilfe des Anschlagapparates, wie er im vorigen Abschnitt beschrieben ist, die Möglichkeit erlangt hatte, ein Warenstück mit festem Rand am Rundstuhl anzufangen, machte sich auch das Verlangen geltend, die letzte Reihe eines solchen Stückes durch „Abketteln" oder „Abnähen" ihrer Maschen, während dieselben auf den Stuhlnadeln hängen, in einen festen, nicht aufziehbaren Rand umzuwandeln. Dies bot zum Beispiel für die Fabrikation von Jacken den Vorteil, daß man ein Rumpf- oder Leibstück oben durch einen festen Rand beenden, darauf einige Reihen zum Zerschneiden der aneinander hängenden Stücke arbeiten und dann sogleich das nächste Rumpfstück mit einem Anschlagrande wieder beginnen konnte. Durch das Zerschneiden der Zwischenreihen und Ausziehen ihrer Maschenfädchen wird weder das Ende des einen noch der Anfang des anderen Teiles gestört; beide bleiben „fest"

Man hat deshalb an starken Stühlen, das heißt solchen mit weiter Nadelteilung, eine Vorrichtung angebracht, durch welche ein Faden in Form einer Maschennaht (Einfaden-Kettennaht) durch die langen Maschen der letzten Reihe hindurchgenäht wird, während man den Stuhl einmal herumdreht. Der Stuhlnadelkreis i (Abb. 244 und 246, Tafel 11) treibt durch die Räder $g\,f\,e\,d$ einen Zylinder c mit steiler, schraubengangförmiger Spur, in welche ein Stift des Hebels b eingreift. Die Spur in c ist halb rechts- und halb links-

gängig; sie führt deshalb bei einer Umdrehung von *c* den Hebel *b* und die daran befestigte Zungennadel *a* vorwärts nach den Stuhlnadeln *i* hin und wieder zurück. Die Räderübersetzung ist so gewählt, daß *c* sich einmal umdreht und *a* einmal hin und her schwingt, wenn der Stuhlnadelkranz sich um eine Nadelteilung fortdreht. Zu dem Zwecke ist das Produkt der Zähnezahlen von $f \times d$ gleich der Anzahl Zähne in *e*. Die Zungennadel *a* sticht nun durch die langen Maschen der letzten Reihe hindurch, erfaßt auf der anderen Seite über den Stuhlnadeln den hingehaltenen Faden und zieht ihn rückwärts durch die Masche und die alte Schleife des vorigen Stiches hindurch; sie wirkt also wie eine Häkel- oder Kettelnadel und verbindet die Maschen der Endreihe fest miteinander.

Der Betrieb wird dadurch erleichtert, daß man nicht am Stuhlnadelkranze dreht, sondern lieber durch das Rad *e*, welches einen Drehling enthält, den Stuhl und den Apparat bewegt. Letzterer ist wohl nur für starke Teilung zu verwenden; seine Ausführung und Wirkung in feinen Nummern wird schwierig und unvollkommen sein.

bb) Französische Rundkulierstühle mit Zungennadeln zum Wirken glatter Ware.

Alle bisher betrachteten Systeme der Rundstühle enthalten die gewöhnlichen Haken- oder Spitzennadeln; solche mit Zungennadeln und nur zum Wirken glatter Ware bestimmt sind meines Wissens nur vorübergehend oder versuchsweise gebaut worden. Dagegen haben in den Stühlen für Wirkmuster (Rundränderstühle) die Zungennadeln *(selfacting needle; latch needle; tumbler needle; l'aiguille articulé; le crochet articulé.* Zunge ist engl.: *latch* und französ.: *le clanche articulé)* mehrfache Anwendung gefunden. Der Vollständigkeit wegen erwähne ich eine Einrichtung des glatten französischen Zungennadelstuhles, welche deshalb die Konstruktion eines sehr engen Nadelkranzes, also die Herstellung eines sehr engen Schlauches ermöglicht, weil sie eine sogenannte innere Fontur enthält, das heißt weil, wie aus Abb. 217 auf Tafel 11 ersichtlich, die Nadeln auf ihrem Ringe mit den Haken oder Köpfen nach innen gewendet liegen. Damit wird es möglich, den Warenzylinder sehr eng, wie für kleinste Kinderstrumpflängen geeignet, zu arbeiten. Der

Nadelkranz *A* (Abb. 247) dieses Stuhles ist nicht drehbar wie in allen bisherigen Arten, sondern auf dem Gestell *B* befestigt; die Nadeln *a* liegen auch unbeweglich auf ihm. Zwischen diesen Zungennadeln *a* stehen die senkrechten Platinenstäbchen *b*, welche an ihren oberen Enden durch ein Keilstück *c* (Abb. 248) nach einwärts geschoben werden können und dabei die Ware auf den Nadeln vorwärts bewegen. Ein Reifen *d*, welcher drehbar auf dem Nadelkranze *A* liegt, enthält alle die anderen zur Maschenbildung nötigen Stücke, außer den festliegenden Nadeln und Platinenstäbchen; er wird durch die Räder *ef* von der Antriebwelle *g* herumgedreht und führt nun seine arbeitenden Stücke an den Nadeln vorbei, auf welch letzteren dabei die Maschenbildung der Reihe nach vorgenommen wird. Der Ring *d* trägt zunächst an einem Arme *h* das Streichrad *i*, welches die Ware und die Platinenstäbe längs der Nadeln zurück nach außen schiebt oder „einschließt". Dabei öffnen die rückwärts gleitenden Maschen die Nadelhaken, indem sie die Zungen der Nadeln umlegen; sollte aber doch eine solche Zunge dadurch, daß die Masche der angespannten Ware am Ende plötzlich von ihr abfällt, wieder nach vorn überspringen und den Nadelhaken wieder überdecken, so würde in der Folge der Faden nicht in letzteren eingelegt werden können; es entstände keine neue Schleife, und die betreffende alte Masche fiele von der Nadel ab. Zur Vermeidung des hiermit entstehenden Fehlers in der Ware enthält der Ring *d* ferner einen so genannten Nadelöffner, das ist ein vorn spitzes und nach hinten breiter und dicker werdendes Stäbchen *k*, welches seitlich in die Haken einfährt und die Zungen langsam nochmals zurücklegt. Dieser Stab *k* ist auch zugleich der Fadenführer; er leitet den Faden durch das Öhr (bei *k*, Abb. 248) sicher in die Haken der Nadeln. Unmittelbar hinter *k* trägt der Ring *d* ferner das keilförmige Stahlstück *c*, welches die Platinenstäbchen der Reihe nach vorwärts drängt, so daß diese die alten Maschen einzeln nach vorn schieben, mit denselben die Zungen heben und nach vorn auf die Haken legen, um endlich die Maschen bis ein Stück vor die Nadelköpfe hinaus abzuschlagen. Dabei wird der gerade gestreckt liegende Faden in die Form einer Schleife oder schließlich einer neuen Masche hinausgebogen und von ihm muß die hierfür nötige Länge vom freien Ende her nachgezogen werden. Natürlich kann nur eine Masche mit einem Male abgeschlagen werden, da

der Faden zerreißen würde, wenn man ihn durch die Biegungen mehrerer Maschen hindurchziehen wollte. Der Reifen *l* endlich drängt die Platinenstäbchen *b* wieder zurück, noch bevor *i* die Ware nach hinten schiebt.

Da die Herstellung enger Schläuche an englischen Rundstühlen sehr leicht möglich ist und Zungennadeln für sehr feine Teilung nicht hergestellt werden können und nicht vorteilhafter als Hakennadeln wirken, so ist dieser enge französische Rundstuhl nicht weiter zur Anwendung und Verbreitung gelangt.

cc) Französische Rundkulierstühle zur Herstellung von Wirkmustern.

Von den in der Kulierwirkerei bekannten Wirkmustern *(pattern)* hat man in größerer Ausdehnung nur die Ränder- oder Fangmuster *(ribbed goods; le tricot à côte)* (doppelflächige Waren) und die Preßmuster *(tuck stitch pattern, le tricot guilloché)* an französischen Rundstühlen gearbeitet, während an letzteren Werf- und Petinetmuster sowie Deckmaschinenmuster und deren Nachahmungen erst in neuer Zeit zu weiterer Verbreitung gelangt sind.

1. Französischer Rundränder- oder Rundfangstuhl.

(Round rib frame. Le métier tube à côte; métier circulaire à côte.)

Genau nach dem Vorbild des Handränderstuhles (I. Teil, Seite 70) ist der Rundränderstuhl aus dem gewöhnlichen französischen Rundstuhl für glatte Ware entwickelt worden: Man hat also der im allgemeinen wagerecht liegenden Stuhlnadelreihe *a* (Abb. 249 und 251, Tafel 11) noch eine zweite Reihe gleicher Nadeln, welche ungefähr senkrecht unterhalb der ersten steht, also eine Maschinennadelreihe *b*, hinzugefügt. Diese Nadelreihe muß zunächst gemeinschaftlich mit dem Nadelkranze des Stuhles um dessen Achse sich herumdrehen, und jede einzelne ihrer Nadeln muß ferner genau so wie im Handstuhle sich auf- und abwärts sowie vor- und rückwärts bewegen. Diese Bewegungen werden in folgender Weise hervorgebracht:

Je eine Maschinennadel *b* ist durch ein Bleistück *c* mit einer Stahlplatte *d* verbunden und steht mit derselben auf der Kante eines unbeweglichen Reifens *e*, welcher durch Säulen und Arme von der oberen, festliegenden Scheibe *B* des Stuhles

gehalten wird. Die Dicke der Bleistucke c ist gleich der Stuhlnedelteilung, und zwar der inneren Teilung, damit alle Maschinennadeln ganz nach hinten an den Stuhlnadelkranz geschoben werden können und immer in gleicher und richtiger Entfernung voneinander bleiben, auch wenn sie nicht in den Nadellucken des Stuhles, sondern unterhalb derselben stehen. Die Stahlplatten d werden einzeln in Schlitzen des Reifens f gehalten, welcher auf den Rollen g liegt und durch die Rollen h in seiner Mittellage erhalten wird. Dieser Reifen f bildet somit die eigentliche Randermaschine *(ribbing machine; la machine à bord-côte)*; durch die konischen Rader $i\,k$ erhält er von der Triebwelle E gleichmäßige Umdrehung mit dem Stuhlnadelkranze, wenn die Größen der Räder $i:k$ sich genau so zueinander verhalten wie die der Räder $J:K$. Während der Umdrehungen von C und f bleiben also dieselben Maschinennadeln genau in denselben Stuhlnadellücken oder senkrecht unter diesen stehen, und die Stahlplatten d schleifen auf der Kante e entlang. Diese Gleitbahn e ist indes nicht durchaus wagerecht und eben, sondern enthält Erhöhungen und Vertiefungen, durch welche die Maschinennadeln auch gehoben und gesenkt werden können. Zu dem Zweck sind in den Reifen e besondere Stücke $e_1\,e_2$ (Abb. 251) (Schieber oder Riegel, bisweilen auch sogar Exzenter genannt), eingesetzt, welche die Maschinennadeln aufwärts drängen, und ein Reifen l, welcher den Senkungen der Schieber $e_1\,e_2$ entsprechend gebogen ist, zieht die Nadeln b an den Vorsprüngen der Blechstucke d wieder herab. Der Reifen l ist an mehreren Stellen durch Winkelstucke l_1 mit dem Ringe e verbunden und bildet mit dessen Kante eine sichere Führung der Blechplatten, aus welcher sie nicht herausfallen können. Die Schieber $e_1\,e_2$ kann man hoch und tief stellen und damit die senkrechte Bewegung der Maschinennadeln in verschiedener Weise regeln.

Diese Maschinennadeln vertreten aber auch zugleich die Stelle der stehenden Platinenstäbchen, welch letztere nun in dem Rundränderstuhl gar nicht vorkommen; an den Stellen, an welchen die Nadeln b nach vorwärts oder nach außen geschoben werden sollen, stehen sie so hoch, daß sie über die Stuhlnadelreihe hinausreichen, und werden nun oben durch Keilstücke m (Abb. 249) nach vorn gedrängt, genau so, wie es in glatten Stühlen mit den Platinenstäben geschieht; da aber an ihnen auch die Ware hängt, so ziehen sie dieselbe

mit nach vorn und bringen die alten Maschen zum Auftragen und Abschlagen. Nach rückwärts werden die Maschinennadeln zugleich mit der hinter ihnen am Stuhle hängenden Ware durch Streichräder oder Streicheisen geschoben. Bisweilen sind auch innerhalb des Reifens *e* die Streicheisen m_1 angebracht (Abb. 249), welche die Maschinennadeln *b* nach vorn drängen.

Durch die oben genannten Mittel werden also allen Maschinennadeln während einer Stuhlumdrehung diejenigen Bewegungen erteilt, welche sie zur Maschenbildung an Stuhl und Maschine machen müssen. Für Herstellung der Rechts- und Rechts- oder Ränderware, für welche aus jeder kulierten Schleifenreihe zwei Maschenreihen, eine am Stuhl und eine an der Maschine, gearbeitet werden, muß nun ein „System der Maschenbildung" folgende Stücke enthalten:

Das Kulierrad *o* (Abb. 251). Man wählt zumeist die kleine geradstehende oder überhaupt eine solche Mailleuse, welche eine leicht verstellbare Mühleisenscheibe enthält — aus später anzugebenden Gründen. Diese kuliert aus einem Faden eine Schleifenreihe auf den Stuhlnadeln und zieht diese Schleifen auch vor in die Haken der letzteren, während die Maschinennadeln mit der Ware ganz zurück und etwas gehoben zwischen den Stuhlnadeln stehen. Aus dieser kulierten Schleifenreihe werden nun, genau so wie am Handstuhl, beim weiteren Drehen des Nadelkranzes zuerst die einzelnen Stuhlmaschen und darauf die Maschinenmaschen gearbeitet; es folgt also zunächst auf die Mailleuse das Preßrad *p* am Stuhle, und unmittelbar hinter demselben werden durch ein Keilstück die Maschinennadeln mit der Ware nach vorn geschoben; sie bringen die alten Stuhlmaschen auf die gepreßten Nadelhaken, von welchen sie dieselben endlich ganz herabschieben oder abschlagen. Hierauf steigen die vorn stehenden Maschinennadeln längs des Riegels oder Schiebers e_1 aufwärts, bis ihre Hakenspitzen über die Platinenmaschen der eben fertig gewordenen Stuhlreihe gelangen; sie senken sich aber auch alsbald wieder und erfassen diese Platinenmaschen mit ihren Haken, um aus ihnen in der Folge die Maschinenreihen zu bilden. Bei diesem Aufsteigen der Nadeln *b* verhindert ein Blechstück *q*, daß die Ware und die Reihe der langen Platinenhenkel mit aufwärts gezogen wird. Im weiteren Verlauf der Stuhldrehung hebt ein zweiter Riegel e_2 die Maschinennadeln nochmals so weit, bis ihre Hakenspitzen

zwischen den alten Maschen und den neu erfaßten Schleifen stehen, und in dieser Stellung werden die Haken der Nadeln durch ein nahezu wagerecht liegendes Preßrad r (die Maschinenpresse) in ihre Nuten gedrückt. Darauf senken sich die Maschinennadeln, fahren mit ihren zugepreßten Haken in ihre alten Maschen hinein und endlich vollständig unter die letzteren hinab, wobei sie die neuen Schleifen durch die von einem Streicheisen — ähnlich wie m_1 stehend — nach oben gehaltenen Maschen hindurchziehen, so daß letztere abgeschlagen werden. Endlich schieben Einschließräder wie gewöhnlich die Nadeln b und die Ware wieder nach hinten zurück; und damit ist ein System der Maschenbildung beendet — ein neues System kann sogleich wieder beginnen. Jede dieser Arbeitsstellen wird während einer Stuhlumdrehung eine Ränderreihe, das heißt Maschen auf den Stuhl- und Maschinennadeln, bilden, und der Stuhl kann für diese Ränderware beliebig viele Systeme enthalten. Wenn der Rundstuhl nicht Fangware, sondern nur Ränderware arbeiten soll, so sind die zwei Riegel $e_1 e_2$ nicht nötig; dann stehen die Maschinennadeln b immer hoch über den Stuhlnadeln a und werden nur hinter ihrem Preßrad r gesenkt. Zur Herstellung von Fangware sind die beiden Hebungen durch e_1 und e_2 getrennt voneinander erforderlich, weil die Maschinennadeln in der Stuhlreihe in die Platinenmaschen eingehängt werden müssen (siehe I. Teil, Seite 78).

Zur Herstellung von Randstücken (*elastic ribs; rib tops; bords à côtes)*, welche insofern noch als reguläre Ränder zu bezeichnen sind, als sie je einen Doppelrand oder „guten Rand" und eine Langreihe für späteres „Aufstoßen", Anwirken oder Annähen enthalten, teilt man den ganzen Umfang des am Rundränderstuhl zu wirkenden Warenzylinders in eine Anzahl Streifen, deren jeder die Breite der gewünschten Randstücke hat. Diese Streifen werden seitlich durch sogenannte Laufmaschen voneinander abgegrenzt; das sind breite Platinenmaschen, welche dadurch entstehen, daß man an der betreffenden Stelle des Stuhlnadelkranzes eine Nadel herausnimmt oder ihren Haken dauernd zupreßt, seine Spitze in die Nut des Schaftes dauernd eindrückt, so daß diese Nadel nicht mit Maschen bildet, sondern alle Schleifen von ihr herabfallen und eine breite, gerade gestreckte Platinenmasche ergeben. Natürlich hängen nun alle „Ränder" seitlich durch diese Platinenmaschen miteinander zusammen, und

man muß bei der Trennung ihre Randfäden zerschneiden; sie sind also nur etwa halbregulär zu nennen, denn sie haben geschnittene Seitenkanten. Man gibt aber doch den Stücken je einzeln als Anfang einen Doppelrand *(welt; le rebord)* und am Ende eine Langreihe *(slack course; la rangée lâche)*, damit man sie leichter auf die Nadeln einer Kettelmaschine oder eines glatten Wirkstuhles schieben („aufstoßen") kann, wenn sie an Gebrauchsgegenständen – als Randstücke der Ärmel *(sleeve; la manche)* oder Sockenlängen usw. – angebracht werden sollen. Endlich erhalten sie über der Langreihe noch etwa drei Schutzreihen, welche die Maschen der ersteren in richtiger Lage erhalten und gegen Verzerrung schützen, und schließlich werden noch je zwei aufeinanderfolgende Randstücke durch eine Langreihe verbunden, welche man einfach durchschneidet, um die einzelnen Stücke verwenden zu können.

Man arbeitet die gewöhnlichen Rechts- und Rechtsreihen des eigentlichen Randstückes mit allen am Stuhle befindlichen Arbeitsstellen, deren jedes ein Preßrad und eine Abschlagvorrichtung für beide Nadelreihen enthält; den Doppelrand oder Kopf aber arbeitet man mit der Stuhlnadelreihe allein und auch nur mit einem System, so daß man also in den übrigen Arbeitsstellen die Fäden abreißt und die Preßräder abstellt, in der einen aber, welche die drei glatten Reihen des Doppelrandes liefern soll, nur die Riegel e_1 e_2 und Presse r der Maschinennadeln abstellt und die Mühleisenscheibe des Kulierrades höherzieht, weil zu den glatten Maschen kürzere Henkel gebraucht werden als zu den Rändermaschen. Nach drei Umdrehungen des Stuhles, also drei von ihm gearbeiteten glatten Reihen, stellt man die Mühleisenscheibe wieder tief, rückt auch die Maschinenpresse und die Riegel e_1 e_2 wieder ein und gibt den folgenden Systemen der Reihe nach ihre Fäden, ihre Preßräder und Abschlagvorrichtungen wieder. Nun bilden, zunächst in der ersten Arbeitsstelle, die Maschinennadeln wieder mit Maschen. Als alte Maschen enthalten sie noch die Langmaschen der letzten Lang-Ränderreihe des vorigen Stückes, und diese Langmaschen werden nun von ihnen über die neuen Henkel abgeschlagen; es werden folglich die drei inzwischen hergestellten glatten Reihen zu einem Doppelrand umgebogen. Wenn man indes später ein Randstück vom nächsten in der Langreihe vor dem Doppelrande trennen will, so werden die

Langmaschen zerschnitten, und der Doppelrand würde wieder geöffnet und zerstört. Da ist es denn nötig, daß die Maschinennadeln in die ersten glatten Reihen am Stuhl sich mit einhängen, daß sie von dieser ersten glatten Reihe 1 (Abb. 253, Tafel 11) die Platinenmaschen x erfassen, also während der ersten Umdrehung des Stuhles zum Doppelrande oder Kopfe durch ihren Riegel e_1 noch gehoben werden, bis ihre Haken b_1 über die neuen Henkel x gelangen, welche dann auf ihnen mit den Langmaschen zusammen Doppelmaschen *(tuck stitch; la maille double)* bilden. Diese Doppelmaschen werden dann in der ersten Randreihe nach dem Kopfe über die Henkel y (Abb. 253 und 254) herabgeschoben, und es wird dadurch tatsächlich die erste glatte Reihe des Kopfes mit der vierten zusammengearbeitet, und zwischen ihnen wird die Ware zum Doppelrande umgebogen. Schneidet man nun die Langmaschen z in Richtung der punktierten Linie z (Abb. 254) durch, so fallen deren Schleifenteile einfach heraus; aber der Doppelrand bleibt erhalten und ganz regulär. Damit man sicher nur die Langmaschen und nicht auch die Henkel der ersten glatten Reihe zerschneidet, so ist es vorteilhaft, die letzte Schutzreihe des einen Randstückes sehr lang zu kulieren, damit man sie leicht erkennt und beim Schneiden nur ihre Maschen mit der Schere trifft. Diese Langreihe z, sowie die vorhergehende, in welcher der Rand später „aufgestoßen" werden soll, arbeitet man natürlich nur mit einem System, dessen Mühleisenscheibe in der Mailleuse tief herabgestellt wird. Wegen der mehrfachen Verstellungen für das Kulieren kurzer oder langer Henkel wählt man gern ein Kulierrad mit sicherer Führung der Platinen, also eine solche mit sogenannter Mühleisenscheibe (Seite 44 und 46), welche man mit einer Schraube und Mutter schnell und auf genau meßbare Strecken heben und senken kann. (Da die Bildung des Doppelrandes bzw. das Zusammenarbeiten der Stuhl- und Maschinenmaschen nur für kleine Breiten des Doppelrandes ohne weiteres ausführbar ist, hat Terrot im D. R. P. 76358 eine besondere Einrichtung angegeben, die die Herstellung beliebig breiter Doppelränder ermöglicht.)

Trotz des Aufenthaltes, welcher während der Arbeit solcher halbregulärer Ränder am französischen Rundstuhle dadurch erwächst, daß der Arbeiter die Verstellungen zum Wirken des Kopfes und der Langreihen mit der Hand besorgen und während derselben die Umrehungen des Stuhles

unterbrechen muß, ist doch die Liefermenge eine ziemlich hohe, weil am Umfang eines mäßig großen Rundstuhles schon ziemlich viele solcher Randstückchen Platz finden. Ist zum Beispiel der Durchmesser eines solchen Stuhles 610 mm (26″ sächsisch), so beträgt sein Umfang $610 \cdot \frac{22}{7} = 1920$ mm. und es würden also an ihm gleichzeitig 12 Ränder in der Breite von 160 mm (reichlich 6½″) nebeneinander zu arbeiten sein.

Rundränderstuhle sind vielfach auch so gebaut worden, daß die Maschinennadelreihe Zungennadeln enthielt; dann wurden die Preßräder für die Maschine entbehrlich und die Maschenbildung offenbar vereinfacht. Auch die in folgendem genannten Fang- und Perlfangwaren kann man mit solchen Rundstuhlen, welche zur Hälfte Haken- und Zungennadeln enthalten, arbeiten.

Zur Herstellung von Fangware an den französischen Rundstühlen, also zu ihrer Umänderung in Rundfangstühle (bisweilen auch Fangleiern genannt), ist vor allem erforderlich, daß ein Stuhl eine gerade Anzahl Arbeitsstellen in Tätigkeit habe, also mindestens zwei derselben enthalte; denn Fangware entsteht in der Weise, daß man aus einer kulierten Schleifenreihe nur auf den Stuhlnadeln Maschen bildet, während die Maschinennadeln von dieser Reihe nur die Schleifen oder Platinenmaschen mit erfassen und zu ihrer alten Ware hinzufügen, also Doppelmaschen bilden, worauf in der nächsten Reihe nur die Maschinennadeln aus den kulierten Schleifen eine Maschenreihe herstellen, während die Stuhlnadeln diese Schleifen in ihren Haken mit auffangen und so fort, regelmäßig wechselnd. Es muß nun folglich am Rundstuhl in einem System die Stuhlreihe gearbeitet werden; die Maschinennadeln müssen Doppelmaschen bilden, und im nächsten System entsteht die Maschinenreihe, und die Stuhlnadeln erhalten die Doppelmaschen. Die erste Arbeitsstelle erhält hiernach keine Maschinenpresse r, und der zweite Riegel e_2 wird herabgeschoben; von der zweiten Arbeitsstelle ist die Stuhlpresse p abgestellt. Und weiter würde eine dritte gleich der ersten, eine vierte gleich der zweiten Arbeitsstelle und so fort eingerichtet sein. Da nun ferner wegen der Doppelmaschen, welche als alte Ware auf den Maschinennadeln hängen, die Trennung dieser alten Ware von den neuen Schleifen (zum Abpressen der Maschinenreihe) immer sehr

notwendig ist, so muß auch am Rundstuhl — ähnlich wie am Handfangstuhl — während des Aufsteigens der Maschinennadeln bei *s* (Abb. 251) Vorkehrung dahin gehend getroffen werden, daß die Nadeln *b* ihre Schleifen ein Stück mit hinaufnehmen und in ihren Haken behalten, bis die Hakenspitzen über den Doppelmaschen stehen. Zu dem Zweck läßt man die aufsteigenden Maschinennadeln mit ihren Haken über ein ganz dünnes Stahlblechstück *t* (Abb. 250) aufwärts reiten, dessen obere Kante an den Nadelschaften dicht anliegt und folglich die ankommenden Schleifen emporstreicht. An der höchsten Stelle werden nun die Maschinennadeln sofort gepreßt und zum Auftragen und Abschlagen der alten Doppelmaschen wieder gesenkt. Wegen dieser notwendigen Einschaltung des Blechstückes *t* kann man die Rundfangstühle nicht erheblich fein bauen; ihre Maschinennadeln müssen eine ziemlich große Hakenöffnung haben für das wenn auch dünne, so doch steife Blechstück; gewöhnlich sind sie 2 × 30 nädlig auf 100 mm (das ist 2 × 7 nädlig auf 1″ sächsisch), das heißt, sie enthalten in der Stuhlreihe 30 und in der Maschinenreihe 30 Nadelteilungen auf 100 mm Länge. Werden in der Fangmaschine des Rundstuhles Zungennadeln verwendet, so ist die Maschenbildung der Maschinenreihe einfacher, da die Zungennadeln sich nur einmal zu heben brauchen, bis ihre Zungen über den Doppelmaschen hängen.

Die Perlfangware, das ist eine Verbindung der Ränder- und Fangware in der Weise, daß je eine Ränderreihe mit einer Fangreihe abwechselt, ist an dem französischen Rundstuhle auch zu arbeiten, wenn derselbe eine gerade Anzahl Arbeitsstellen enthält. Dann hat das erste System alle Teile, welche zur Maschenbildung an Stuhl- und Maschinennadeln erforderlich sind — es liefert die Ränderreihe; im zweiten System aber fehlt die Maschinenpresse *r* (Abb. 251) und der zweite Riegel oder Schieber e_2 — es liefert die Fangreihe, und zwar als sogenannte Stuhlreihe, das heißt mit den auf den Stuhlnadeln ausgebildeten Maschen, genau so, wie man die Perlfangware am Handränderstuhle zu arbeiten pflegt. Ein drittes System würde genau so wie das erste und ein viertes so wie das zweite arbeiten usw.

Alle anderen Arten der doppelflächigen Waren, welche am Handränderstuhl noch vorkommen (erster Teil, S. 79—83), wie die sogenannte Patent-Ränderware, verschobene Fangware und so fort, sind bis jetzt am französischen Rundstuhl

noch nicht gearbeitet worden; ihre Herstellung würde wohl so viele Schwierigkeiten verursachen, daß deren Überwindung mit dem Wert der Waren (namentlich als geschnittene Gebrauchsgegenstände) nicht in Einklang zu bringen ist. (Siehe Buxtorfs Randerstuhl, S. 74.)

Nur die Links- und Linksware, welche doch auch als doppelflächige Ware aufzufassen ist, da sie aus abwechselnd nach rechts und nach links hin abgeschlagenen Maschenreihen besteht, wird an Rundstühlen gearbeitet, und dieselben sind, wenn auch von wesentlich anderer Einrichtung, als oben angegeben, doch immerhin zu den französischen Rundstühlen zu rechnen; man nennt sie, weil die Links-und-Linksware im Handel auch den Namen „Strickware" erhalten hat, nun auch Rundstrickstühle oder Strickleiern. Diese Maschinen haben nach dem älteren Verfahren Nadeln mit kurzen Haken, etwa so geformt, wie in Abb. 255 u. f. gezeichnet. Diese Nadeln liegen in zwei Ringen übereinander und sind mit den Haken nach innen gerichtet (die Stühle haben innere Fontur); sie sind ferner in den Schlitzen je eines Nadelkranzes einzeln beweglich, in ihrer Längsrichtung hin und her zu verschieben, drehen sich mit diesen Kränzen im Kreise herum und werden dabei an ihren hinteren Enden durch gebogene Führungsschienen vor- und rückwärts gezogen. Die Ware hängt innerhalb der Nadelkränze abwärts, und die Maschenbildung geschieht in folgender Weise: Der Stuhl muß eine gerade Anzahl, also mindestens zwei Systeme der Maschenbildung enthalten; nun stelle man sich vor, daß im ersten System die oberen Nadeln *a* die Ware in ihren Haken halten wie in Abb. 260, und daß die unteren Nadeln *b* nach innen in Richtung des Pfeiles bei *b* sich bewegen, so wird jede Nadel *b* einzeln durch eine lange offene Masche hindurchfahren, den vom Fadenführer dargebotenen Faden erfassen und ihn als Schleife *d* (Abb. 255) wieder rückwärts durch die alte Masche *c* hindurchziehen. Dabei fällt aber schließlich diese alte Masche von der oberen Nadel herab (Abb. 256); es entsteht also an dieser Arbeitsstelle jede neue Masche als eine solche, über welche die alte nach dem Stuhlinnern hin, nach rechts, abgeschlagen worden ist. Bei weiterer Drehung der Nadelkränze gelangt nun jede Nadel zu einem zweiten System der Maschenbildung, in welchem, wie in Abb. 257 gezeichnet, die Ware durch Streicheisen nach aufwärts abgebogen wird, so daß ihre Maschen nun in den Haken der unteren Nadeln *b*

hängen bleiben. Die oberen Nadeln *a* werden dann nach innen verschoben; jede derselben fährt durch eine Masche *d* hindurch, holt den von einem Fadenführer dieser zweiten Arbeitsstelle dargebotenen zweiten Faden *e* (Abb. 258) und zieht ihn, indem sie nach außen zurückkehrt, als Schleife durch die alte Masche *d* hindurch. Die letztere fällt dabei endlich von dem Haken *b* ab und ist nach links hin abgeschlagen oder über die neue Masche *e* hinweg geschoben worden, was aus Abb. 260, aus der ursprünglichen Lage der Ware am Stuhl, ganz deutlich hervorgeht. Ist die Ware wieder in diese erste Stellung zurückgekehrt, so kann auch wieder die Wirksamkeit des ersten Systems oder die eines dritten, welches gleich dem ersten arbeitet, beginnen, und darauf muß dann ein viertes von gleicher Einrichtung mit dem zweiten folgen. Der Stuhl wird also mit einer geraden Anzahl Arbeitsstellen regelmäßig wechselnde, nach links und rechts abgeschlagene Maschenreihen liefern; die ganze Maschenbildung kann aber offenbar nur dann gelingen, wenn die Ware ganz locker sein und große, weite Maschen enthalten darf, so, wie sie bisher auch an den Handstühlen gearbeitet wurde. Für Herstellung dichter Links- und Linksware ist diese Art der Rundstuhleinrichtung nicht passend. Rundstühle für dichtere Links- und Linksware, bei denen die Nadeln radial im Kreise (aber einzeln beweglich) liegen, arbeiten nach dem gleichen Verfahren, wie die flachen Links- und Linksmaschinen, mit Doppelzungennadeln (nach D. R. P. 26218 von Cazeneuve, auch Nr. 157129 und 142014, so daß auf diesen Abschnitt (S. 316) verwiesen werden kann, da der Bau runder Links- und Linksmaschinen keine große Verbreitung gewonnen hat). Erwähnt sei noch D. R. P. 47799 (Terrot), welches Nadeln mit kurzen Haken und Deckschieber, und 136191, welches Doppelhakennadeln anwendet.

Der Vollständigkeit wegen ist noch eine ganz andere als die bisher genannte Bauart französischer Rundränderstühle zu erwähnen: das ist deren Einrichtung zur Herstellung enger zylindrischer Warenstücke — in ähnlicher Weise, wie solche auf den englischen Rundränderstühlen möglich ist. Ein solcher Stuhl nach der Konstruktion von Buxtorf in Troyes ist im Querschnitt auf Tafel 13, Abb. 337, gezeichnet und ist deshalb an diese Stelle gebracht worden, damit man ihn mit den auf derselben Tafel abgebildeten englischen Rundstühlen leicht vergleichen kann.

Dieser enge französische Rundränderstuhl ist dem S. 63 beschriebenen und Abb. 247 und 248, Tafel 11, gezeichneten Rundstuhl mit innerer Fontur sehr ähnlich, enthält aber einzeln bewegliche Stuhlnadeln und, rechtwinklig gegen dieselben stehend, eine Reihe von Maschinennadeln. Die Stuhlnadeln *a* (Abb. 337, Tafel 13) verschieben sich in radialen Schlitzen des Ringes *c*, welcher auf dem, vom Gestell *A* getragenen Ringe *D* liegt und mittels des Rades *e* von einem konischen Rade der Triebwelle umgedreht werden kann. Während dieser Kreisbewegung, an welcher die Nadeln *a* teilnehmen, führen sich deren aufwärtsgebogene Endhaken a_1 in der Nut eines vom Gestell festgehaltenen Ringes *d*, und da diese Nut nicht kreisförmig verläuft, sondern an einzelnen Stellen und in besonders eingesetzten Stücken nach ein- und auswärts gebogen ist, so werden die Nadeln *a* an diesen Stellen einzeln nacheinander einwärts geschoben, erfassen mit ihren Haken den Faden, welchen ein Fadenführer ihnen vorhält, und ziehen ihn schleifenförmig durch die alten Maschen nach auswärts hindurch.

Mitten im Nadelring *a* hängt nun eine Achse *C* senkrecht abwärts, getragen vom Bügel *B*, welcher auf der festen Platte *d* des Gestelles *A* steht. An dieser Achse steckt ein hohler Zylinder *g*, welcher mit seiner Bodenplatte um den Endzapfen *o* der Achse *C* auf einer Unterlegscheibe und Mutter sich leicht dreht. Die dünne Wand dieses Hohlzylinders *g* enthält senkrechte Nuten oder Führungen für die Maschinennadeln *b*, welche darin gehoben und gesenkt werden können. Da diese Nadeln *b* mit an der Ware hängen und auch zum Teil zwischen den Stuhlnadeln *a* stehen, so werden sie von letzteren mit im Kreise herumgedreht, und auch der ganze Hohlzylinder *g* muß an dieser Bewegung teilnehmen. Dabei führen sich die nach innen vorstehenden Endhaken der Maschinennadeln *b* in einer Nut des fest an die Achse *C* geschraubten runden Kernes *h*, durch welche sie auf- und abwärts geschoben werden. Die gehobenen Maschinennadeln erfassen den Faden immer an derselben Stelle des Stuhlumfanges, an welcher auch die Stuhlnadeln *a* nach innen geschoben sind, um den Faden vom Fadenführer zu entnehmen. Ein besonders eingesetztes keilförmiges Stück *s*, dessen Höhenlage durch die Schraube *i* verstellt werden kann, bestimmt die Tiefe, bis zu welcher die Nadeln *b* die Schleifen abwärtsziehen, also die Länge der Maschinenmaschen. In

gleicher Weise kann durch ein besonderes Stück in der Führungsplatte *d* der Stuhlnadeln *a*, welches mittels der Platte *m* und Mutter *p* zu verschieben ist, die Weite geregelt werden, bis auf welche die Stuhlnadeln *a* ihre Schleifen durch die alten Maschen nach außen ziehen. *m p* und *s i* sind also als Mühleisenstellungen zu betrachten.

Ein zweiter durch die Schraube *k* zu verstellender Schieber im Kern *h* bringt die Maschinennadeln in der einen Lage so hoch, daß sie den Faden erfassen und Maschen bilden können, in der anderen Lage aber nur so hoch, daß sie nicht über den Stuhlnadelkranz hinausfahren, also nicht mit arbeiten. In der letzteren Stellung der Nadeln *b* arbeitet man nun auf einige Umdrehungen mit den Stuhlnadeln *a* allein, kann also hierdurch einen Doppelrand herstellen.

2. Französischer Rundstuhl zum Wirken von Preßmustern.

In sehr ausgedehnter Weise wird der französische Rundstuhl zum Wirken von Preßmusterware *(tuck stitch pattern; le tricot guilloché)* -- sowohl einfarbige Wirkmuster, als auch Farbmuster -- verwendet; die Einrichtung dafür ist fast noch einfacher und leichter herzustellen als die des Handkulierstuhles, und sie ist auch an jedem vorhandenen Stuhle anzubringen, allerdings mit der Beschränkung, daß nicht jedes verlangte Muster auf jedem vorhandenen Rundstuhl gewirkt werden kann. (Das D. R. P. Nr. 99 298 sucht diesem Mangel in gewissem Grade dadurch abzuhelfen, daß vorgeschlagen wird, den Nadelkranz aus zwei oder mehr gegeneinander verschiebbaren Segmenten zusammenzusetzen. Damit lassen sich die jeweils zu pressenden Nadeln anders verteilen, so daß bei einfachen Mustern [siehe zum Beispiel unter „Einnadelrad"] ein gewisser Ausgleich erreicht werden kann.)

Genau so, wie eine Musterpresse *(tuck presser)* am Handstuhle dadurch entsteht, daß man die glatte Kante der gewöhnlichen Preßschiene ausschneidet und in ihr Zähne und Lücken bildet, genau so erhält man auch aus den glatten Preßrädern *(presser wheel; la roue d'uni)* am Rundstuhle die Musterräder *(pattern wheel; la roue chaineuse* oder *la chaineuse)* dadurch, daß man den Umfang der ersteren ausschneidet in Form von Zähnen und Lücken. Bei der Umdrehung des Stuhles, dessen Nadeln das Preßrad gleichmäßig

mit umdrehen, bilden nun die Zähne auf denjenigen Nadeln, welche sie treffen und pressen, die neuen Maschen, während auf anderen Nadeln, welche in die Lücken des Rades eintreten und offene Haken behalten, die alten Maschen mit den neuen Schleifen zu „Doppelmaschen" *(tuck stitch; la maille double)* zusammengeschoben werden. Da nun diejenigen Schleifen, aus denen nicht Maschen gebildet worden sind, von ihrem Faden etwas an die Nachbarmaschen abgeben, so werden letztere größer und breiter; sie treten auf der Vorderseite der Ware mehr hervor als andere, und bei Verwendung verschiedenfarbiger Faden ist die Farbe eines solchen Fadens auf der Warenoberfläche nur da zu sehen, wo der betreffende Faden Maschen bildet, und da nicht, wo er als Henkel nur auf der Warenrückseite liegt.

Als einfachstes Musterrad kann man sich dasjenige vorstellen, dessen Umfang, wie in Abb 261, Tafel 11, gezeichnet, abwechselnd je einen Zahn *a* und eine Lücke *b* für eine Stuhlnadel enthält, dessen Zahnteilung also doppelt so groß ist wie die Nadelteilung des Stuhles; dieses Rad entspricht dem Einnadelblech des Handstuhles und wird ein Einnadelrad genannt. Es ist theoretisch gleichgültig, wie groß man es macht und wie viele Teilungen es enthält, es würde mit zwei Nadelteilungen — einem Zahn und einer Lücke — schon ausreichen; aber man kann es der praktischen Ausführung und des guten Eingriffs in den Nadelkranz wegen nicht allzu klein gebrauchen, gibt ihm also vielleicht wenigstens zwanzig Nadelteilungen. Der gesamte Musterumfang in diesem Einnadelrade ist der denkbar kleinste; er umfaßt zwei Stuhlnadeln — eine gepreßte und eine nicht gepreßte — oder zwei Maschen in der Ware, das ist eine fertige einfache Masche und einen Henkel oder eine Doppelmasche. Wenn nun ein Stuhl nur e i n System der Maschenbildung enthält und seine Nadelzahl eine g e r a d e Zahl ist, das heißt durch den Musterumfang „2" ohne Rest geteilt werden kann, so werden nach einer Umdrehung des Nadelkranzes immer wieder dieselben Nadeln von Preßzähnen getroffen wie in der vorigen Umdrehung, und ebenso treten immer wieder dieselben Nadeln in die Lücken des Preßrades, wie in der vorhergehenden Reihe. In diesem Falle wurden bei jeder Stuhlumdrehung auf der Hälfte der Nadeln immer Maschen und auf der anderen Hälfte immer nur Henkel entstehen (Abb. 263); da aber diese Henkel oder Schleifen von den Nadeln nie abfallen.

weil letztere nie gepreßt werden, so muß nach kurzer Zeit die Möglichkeit zu arbeiten ganz aufhören; denn es werden entweder die Fäden zerrissen oder die Nadeln sich nach abwärts biegen; eine eigentliche Ware wird aber nicht entstehen. Man kann folglich mit dem Einnadelrad in einem Rundstuhl mit einem System dann nicht arbeiten, wenn der Stuhl eine gerade Nadelzahl enthält.

Ist dagegen die Nadelzahl ungerade, so daß sie bei der Division mit dem Musterumfang „2" eine Nadel als Rest ergibt, so wird die Stellung des Preßrades gegen den Nadelkranz nach einer Umdrehung des letzteren um eine Nadelteilung gegen die ursprüngliche Stellung verschoben sein, und während der zweiten Umdrehung werden nun gerade diejenigen Nadeln gepreßt, welche in der ersten Reihe Doppelmaschen bildeten und umgekehrt. Dann entsteht die sogenannte einnädlige Preßware (Abb. 268). Bezeichnet man, um in einfacher Weise ein Musterbild sich entwerfen zu können, alle „gepreßten" Maschen, das heißt alle auf gepreßten Nadeln vollendeten glatten Maschen, einer Reihe dadurch, daß man in sogenanntem Muster- oder karriertem Papier (Patronenpapier) die betreffenden Quadrate freiläßt, und alle Doppelmaschen oder Henkel auf nicht gepreßten Nadeln in der Weise, daß man die betreffenden Quadrate ausfüllt oder durchkreuzt, so ist Abb. 264 ein Bild der Ware, welche entstehen würde, wenn man das Einnadelrad allein am Stuhl mit gerader Nadelzahl verwenden wollte, und Abb. 269 ist das Bild der einnädligen Preßware. In Abb. 264 zeigen die sämtlichen senkrecht übereinanderstehenden ausgefüllten Quadrate an, daß auf einer Gruppe Nadeln *b* immer nur Doppelmaschen oder Henkel entstehen, und daß dieser Umstand auf die Dauer die Arbeit hindern oder unmöglich machen wird. Die genaue Fadenverbindung der einnädligen Ware ist auch im ersten Teil (Abb. 150) gezeichnet.

Will man nun doch an einem Stuhl, welcher gerade Nadelzahl enthält, mit dem Einnadelrad arbeiten, so hilft man sich dazu in der Weise, daß man ein unvollkommenes Einnadelrad herstellt, das heißt ein solches, welches an einer Stelle zwei Preßzähne oder zwei Lücken nebeneinander enthält, wodurch der regelmäßige Wechsel von Zahn und Lücke auf dem Umfang unterbrochen wird. Wenn dann der Preßradumfang so groß ist, daß die auf ihm verteilte Nadelzahl in der Stuhlnadelzahl nicht aufgeht, sondern 1 als Rest bleibt,

so wird auch die Stellung dieses Preßrades nach jeder Stuhldrehung gegen den Nadelkranz um eine Teilung verschoben sein, und es wird die einnädlige Ware entstehen. Letztere ist allerdings insofern unvollkommen, als die zwei unmittelbar benachbarten Zähne oder Lücken in der Ware Fehlerstreifen hervorbringen. Bedeutet n die Stuhlnadelzahl und m irgendeine ganze Zahl, so ist für ein solches unvollkommenes Einnadelrad der Umfang so groß zu wählen, daß die auf ihm verteilte Nadelzahl beträgt $= \frac{n+1}{m}$ (siehe auch das auf S. 76 zu D. R. P. 99 298 Gesagte).

Enthält ein französischer Rundstuhl zwei Systeme und in dem einen ein einnadliges, im anderen ein glattes Preßrad, so entsteht bei gerader Nadelzahl des Stuhles Ware wie Abb. 265. Haben die zwei hierbei benutzten Fäden verschiedene Farbe, ist zum Beispiel der Musterfaden schwarz (s) und der glatte Faden weiß (w), so wird die Ware Langstreifen als Farbmuster erhalten, und von diesen Streifen (Maschenstäbchen) sieht einer um den anderen (b) weiß aus, denn die Nadeln b, welche sie bilden, werden nur im weißen System gepreßt und erhalten den schwarzen Faden als Henkel auf der Rückseite der alten Maschen liegend; die dazwischen stehenden Streifen a sehen gemischt weiß und schwarz aus, weil ihre Nadeln in beiden Systemen gepreßt werden. Die schwarzen Maschen in den gemischten Streifen sind allerdings größer als die weißen, weil sie von den daneben liegenden schwarzen Henkeln Faden zu ihrer größeren Ausdehnung erhalten, und die weißen Maschen werden sehr klein und kurz gezogen dadurch, daß ihre benachbarten weißen Maschen über die schwarzen Reihen hinwegreichen müssen und in denselben nicht abgepreßt werden. Die Ware erscheint deshalb fast ganz gleichmäßig weiß und schwarz gestreift.

Ist die Nadelreihe des Stuhles ungerade, und enthält, wie vorher, das erste System ein einnädliges und das zweite ein glattes Preßrad, so entsteht der Einnadel-Köper (erster Teil, S. 85 und Abb. 152), von welchem Abb. 270 eine Musterskizze andeutet: Je eine glatte Reihe g wechselt mit einer einnädligen Reihe m, und die letzteren sind gegeneinander um eine Nadel oder Masche seitlich verschoben.

Haben ferner beide Systeme eines Rundstuhls Einnadelräder, so kann man dieselben bei gerader Nadelzahl im

Stuhlkranz so gegeneinander aufstellen, daß sie einnadlige Ware liefern (Abb. 268 und 269), daß also das eine diejenigen Nadeln preßt, welche in die Lücken des anderen treffen, und umgekehrt. Bei ungerader Nadelzahl ist diese Stellung nicht möglich; da würde vielmehr Ware, wie in Abb. 275 skizziert, entstehen. Ähnliche Untersuchungen sind weiter für Stühle mit drei oder mehreren Systemen anzustellen.

Als einfache und oft vorkommende Muster sind ferner diejenigen zu betrachten, welche man mit einem Zweinadelrade arbeiten kann. Am Umfange eines solchen Rades (Abb. 262) wechseln regelmäßig zwei nebeneinander stehende Preßzähne a mit zwei Lücken b ab; die Teilung t dieses Rades beträgt also viermal so viel als eine Nadelteilung des Stuhles, und der gesamte Musterumfang ist vier Nadeln oder vier Maschen lang. Wenn nun ein Rundstuhl nur ein System und in demselben ein Zweinadelrad enthält, außerdem seine Nadelzahl durch 4 teilbar ist, so wird nach einer Umdrehung der Musterumfang von vier Nadeln genau wieder so gegen den Nadelkranz stehen wie zu Anfang dieser Umdrehung; es werden also in jeder folgenden Reihe immer dieselben Nadeln gepreßt, und es bleiben dieselben Nadeln ungepreßt (Abb. 266). Natürlich kann man damit nicht lange fortarbeiten; nach wenig Reihen schon wird dazu die Möglichkeit aufhören. Ist aber die Nadelzahl des Stuhles nicht durch 4 teilbar, so kann ein einzelnes Zweinadelrad verwendet werden, und die einfachste und regelmäßigste Fadenverbindung entsteht dann, wenn diese Nadelzahl doch durch 2 ohne Rest zu teilen ist; dann trifft das Preßrad in jeder folgenden Umdrehung des Stuhles mit seinen Zähnen diejenigen Nadelpaare, welche in der vorigen Reihe in seine Lücken fielen, und umgekehrt; man erhält die sogenannte zweinädlige Ware (erster Teil, Abb. 156).

Ein unvollkommenes Zweinadelrad, welches an einer Stelle vier Zähne oder vier Lücken direkt nebeneinander enthält, kann zur Herstellung der zweinädligen Ware Verwendung finden, wenn seine Nadelzahl p nicht in der Nadelzahl n des Stuhles ohne Rest enthalten ist, am einfachsten, wenn $p = \frac{n + 2}{m}$ gewählt wird, wobei m irgendeine ganze Zahl bedeutet.

Hat ein Stuhl zwei Systeme und in einem ein glattes, im anderen ein Zweinadelrad, so entsteht, wenn seine Nadel-

zahl durch 4 teilbar ist, Ware wie in Abb. 267 und, wenn sie nicht durch 4, wohl aber durch 2 teilbar ist, Ware wie Abb. 271. Die letztere Ware kann man Zweinadelköper nennen; sie ist dem Einnadelköper (S. 79) sehr ähnlich. Wenn beide Systeme eines Stuhls je ein Zweinadelrad haben und ihre Nadelzahl durch 4 ohne Rest zu teilen ist, so kann man beide Räder so gegeneinanderstellen, daß das zweinädlige Preßmuster (Abb. 156 im ersten Teile) entsteht, usw. Es ist einfach, die Untersuchung für weitere Zusammenstellungen fortzuführen, auch leicht, durch Skizzen der erwähnten Art sich die entstehenden Muster deutlich zu machen.

Die Verbindung von Doppelmaschen und glatten Maschen in den einzelnen Reihen eines Warenstückes zur Hervorbringung von schwierigeren Arten der Wirk- oder Farbmuster ist an französischen Rundstühlen in einfacherer Weise und größerer Mannigfaltigkeit möglich als an den Handstühlen, wenn man sich nur über die Wirksamkeit der Preßräder in den aufeinanderfolgenden Reihen und über die Größenverhältnisse zwischen Preßradumfang und Nadelzahl des Stuhles klar wird. Solche verwickelte Preßmuster erfordern im allgemeinen Musterräder, welche auf längere Strecken ihres Umfanges gleichmäßig „glatt" pressen, also lauter Zähne nebeneinander haben und auf anderen Strecken desselben eine größere Anzahl Lücken, unterbrochen von einzelnen Zähnen, enthalten; die einzelnen Maschenreihen sind dann teilweise glatt, und teilweise zeigen sie vorherrschend Doppelmaschen. Für Anfänger wird das Verständnis des Zusammenhanges, welches zwischen der Form des Preßrades, der Nadelzahl des Stuhles und dem zu liefernden Preßmuster besteht, am leichtesten durch Untersuchung einiger vorhandenen Muster in bezug auf ihre Herstellungsart erreicht. Wie bei allen Wirkwarenuntersuchungen, so ist es auch bei der der Preßmuster unbedingt nötig, die Warenstückchen auf der Rückseite zu besehen, am besten gleichmäßig ausgespannt gegen das durchscheinende Licht, und die Lage der Fäden in den einzelnen aufeinanderfolgenden Maschenreihen von unten nach oben hin zu verfolgen. Zur Unterstützung des Gedächtnisses ist dabei wiederum eine Musterzeichnung, eine bildliche Darstellung der Fadenverbindungen in den einzelnen Reihen unerläßlich; sie ist auch sehr leicht herzustellen, weil nur zweierlei verschiedene Maschenformen vorkommen: entweder gewöhnliche einfache oder glatte Maschen, welche

man durch einen Punkt (·) und Henkel, oder die aus Henkeln und alten Maschen bestehenden Doppelmaschen, welche man durch einen Ring (○) bezeichnen kann. Hat man aber zu einer Musterzeichnung karriertes oder Musterpapier zur Verfügung, so ist es einfacher, für die glatten Maschen die betreffenden Quadrate frei oder offen zu lassen und für die Doppelmaschen, also die ungepreßten Nadeln, diese Quadrate auszufüllen, entweder durch Farbe oder durch einfache gekreuzte Linien.

Es sei zum Beispiel Abb. 272 die Zeichnung eines solchen Musters, in welchem immer je eine Reihe um die andere glatte Maschen enthält, während die dazwischen liegenden Reihen Musterreihen sind, zum Teil aus glatten Stücken *cd, gh* und zum Teil aus einnädligen Stücken *ab ef* bestehend. Man habe den Musterumfang in der Warenprobe als von *a* bis *h* reichend gefunden: er besteht aus 20 Maschen eines einnädligen Stückes, in welchem 10 Henkel, 1, 3, 5 usw., einzeln mit 10 glatten Maschen, 2, 4, 6 usw., abwechseln, ferner aus acht glatten Maschen *cd*, darauf aus einem 14 Nadeln langen einnädligen Stück *ef* und endlich noch aus 5 glatten Maschen *gh;* dann wiederholt sich genau dieselbe Reihenfolge. Da alle Musterreihen einander gleich sind, so kann die Ware von einem Stuhl mit zwei Systemen gearbeitet werden; das erste derselben muß ein glattes Preßrad enthalten und liefert die glatten Reihen; das zweite aber hat ein teils glattes, teils einnädliges Musterrad. Die Form dieses letzteren ist leicht aus irgendeiner der Musterreihen abzulesen. Den Umfang des Musters bestimmt die Länge *a* bis *h*, und die Richtung, in welcher die Musterreihe *ah* auf den Preßradumfang aufzutragen ist, kann man in folgender Weise erörtern: Alle glatten Rundstühle werden einheitlich so gebaut, daß sie, im Grundriß gesehen, sich in der Richtung mit der Uhr (das heißt in derselben Richtung wie die Zeiger einer Uhr) umdrehen; dann sieht der vor dem Stuhle stehende Beobachter, daß der Nadelkranz und die Ware von rechts nach links an ihm vorbeistreichen (Pfeil *x* in Abb. 273). Das Preßrad, welches durch den Nadelkranz auch in der Richtung mit der Uhr umgedreht wird (Pfeil *y*), würde dieselbe Wirkung ausüben, wenn der Nadelkranz stillstehen bliebe und das Preßrad auf ihm sich fortwälzte in der Richtung von links nach rechts, vom Beobachter vor dem Stuhl aus gerechnet, wobei es sich immer um seine eigene Achse in Richtung mit

der Uhr zu drehen hätte. Die Nadeln des Rundstuhles werden also vom Preßrad einzeln nacheinander gepreßt in Richtung von links nach rechts, oder gegen die Uhr; man hat folglich auch die Form einer Maschenreihe, so wie sie entsteht, in der Richtung von links nach rechts abzulesen und auf das Preßrad in der Richtung gegen die Uhr aufzutragen. Dabei hat man das Preßrad so vor sich hinzulegen, wie man es von außen am Stuhl sieht, das heißt mit der Seite nach oben, welche es am Stuhl nach außen wendet (gewöhnlich die Seite mit der Nabe). Dabei ist immer vorausgesetzt, daß das Musterbild ein solches von der Warenrückseite ist, da letztere am Stuhl sich nach außen dem Beobachter zuwendet. Das Übertragen der Musterform auf den Preßradumfang erfolgt nun in der Weise, daß man für jedes leere Quadrat des Bildes einen Preßzahn und für jedes ausgefüllte Quadrat eine Zahnlücke aufzeichnet und später diese Lücken als tiefe Einschnitte und die Preßzähne als weniger tiefe Kerben in den Umfang des Rades einfeilt oder besser unter Benutzung einer Teilscheibe einfräst. Die Nadelteilung des Preßrades muß gleich der des Stuhles sein, und zwar an der Stelle der Nadellänge gemessen, an welcher das Rad auf die Nadeln drückt. Für das Musterbild Abb. 272 ist in Abb. 271 die Form des Preßradumfanges gezeichnet: Die Lücke 1 bildet auf der ersten Nadel die Schleife 1 (Abb. 272), welche mit der auf dieser Nadel befindlichen alten Masche eine Doppelmasche ergibt; der Zahn 2 dagegen preßt die nächste Nadel und erzeugt auf ihr eine glatte Masche 2 usw. Die Größe des Preßrades ist dadurch angedeutet, daß der Umfang minestens so viel Nadelteilungen enthalten muß, als der Musterumfang ah, im vorliegenden Falle also $20 + 8 + 14 + 5 = 47$ Nadelteilungen. Sollte aber dafür das Preßrad zu klein ausfallen und die Wirkungsweise eines größeren für vorteilhafter erachtet werden, so kann der Musterumfang (47 Nadelteilungen) im Preßradumfang mehrere Male enthalten sein. Ein Rad von $3 \cdot 47 = 141$ Teilungen wurde für einen 45 nädligen Stuhl (45 Nadeln auf 100 mm oder 10½ Nadelteilungen auf 1″ sächsisch) einen Durchmesser erhalten von $= \frac{141 \cdot 100 \cdot 7}{45 \cdot 22} = 100$ mm. Das in Abb. 274 gezeichnete Rad enthält den Musterumfang zweimal.

Schließlich ist noch zu ermitteln, wie groß die Stuhlnadelzahl sein muß, damit ein bestimmtes Muster an einem

Stuhl gearbeitet werden kann. In dem vorliegenden Falle findet man, daß jede folgende Musterreihe nicht genau auf denselben Nadeln gebildet wird wie die vorhergehende, sondern daß sie gegen diese letztere immer um eine Nadel nach links, auf der Warenrückseite betrachtet, verschoben ist; die Musterstreifen bilden also Einnadelköper und liegen schief, auf der Rückseite nach oben hin links gewendet. Daraus folgt sofort, daß der Musterumfang von 47 Nadeln nicht in der Nadelzahl N des Stuhles ohne Rest aufgehen darf, sondern daß bei der Division $\frac{N}{47}$ eine 1 als Rest bleiben muß. Die Stuhlnadelzahl muß also betragen $N = n \cdot 47 + 1$, wobei n eine beliebige ganze Zahl bedeutet. Obiges Muster würde also zum Beispiel genau zu arbeiten sein an einem Stuhl mit $1 \cdot 47 + 1 = 48$ Nadeln oder mit $2 \cdot 47 + 1 = 95$ Nadeln oder $3 \cdot 47 + 1 = 142$ Nadeln usw., wenn jeder dieser Stühle zwei Systeme enthielte, das eine mit glattem und das andere mit obigem Musterrade. Wollte man dasselbe Muster mit vier Systemen arbeiten, von denen ein glattes mit einem Mustersystem regelmäßig abwechselt, so müßte die Stuhlnadelzahl betragen $N = n \cdot 47 + 2$, denn die zweitfolgende Musterreihe III ist um zwei Nadeln nach links gegen die Reihe I verschoben, und in dieser Reihe arbeitet dann dasselbe Preßrad, welches in I tätig gewesen ist; hätte ein Stuhl 6 Systeme, so müßte seine Nadelzahl $n \cdot 47 + 3$ sein, wenn er genau obiges Muster liefern sollte. Würde man ferner nicht genau darauf Rücksicht zu nehmen haben, daß die schiefe Richtung der Köperstreifen auf der Warenrückseite von rechts unten nach links oben läuft und vielmehr die andere Lage von links unten nach rechts oben auch zulassen, so gäbe bei zwei Systemen die Nadelzahl $N = n \cdot 47 - 1$ das verlangte Muster; denn es würde $n \cdot 47$ um eine Nadel größer sein als N, folglich auf der Warenrückseite jede Reihe gegen die vorhergehende um eine Nadel nach rechts geschoben sein. Ebenso wäre dann bei 4 oder 6 Systemen $N = n \cdot 47 - 2$ oder $= n \cdot 47 - 3$.

Falls nun das oben untersuchte Muster Abb. 272 auf einem vorhandenen Stuhle nicht auszuführen wäre, so kann man sich doch für die Nadelzahl dieses Stuhles ein ähnliches Muster entwerfen, in welchem die schiefen Streifen von glatter und Köperware um wenig Maschen schmäler oder breiter ausfallen. Gesetzt, ein vorhandener Stuhl habe 512 Nadeln, so würde $512 + 1 = 513 = 9 \cdot 57$ ergeben, also 57 ein

solcher Musterumfang, ähnlich dem vorigen 47, sein, und man könnte ihn zerlegen in 21 einnadlige Maschen, 10 glatte, 16 einnadlige und 7 glatte Maschen.

Der im vorigen Beispiel eingeschlagene Weg zur Untersuchung eines vorhandenen Preßmusters, nach welchem man eine der Musterreihen *ah* so weit nachzulesen und aufzuzeichnen hat, bis man zu einer Wiederholung der schon vorhandenen Fadenverbindung gelangt, setzt für größere Muster immer voraus, daß man auch große oder lange Stoffstücken, große Proben, zur Untersuchung hat. Dies ist jedoch nicht immer der Fall, und man muß daher untersuchen, wie man aus einer kleineren oder kürzeren Probe, als die Länge einer Musterreihe beträgt, wenn sie nur mindestens zwei einzelne Musterfiguren neben- und übereinander enthält, doch den gesamten Umfang herausfinden kann. Es sei zum Beispiel das Warenstück, welches in Abb. 276 (Tafel 12) gezeichnet ist, zu untersuchen; so wird man zuvörderst leicht erkennen, daß ein Faden, vielleicht ein weißer, immer glatte Reihen bildet, daß er also in einem System gearbeitet hat, welches ein glattes Preßrad enthielt, während ein anderer Faden, vielleicht ein schwarzer, in seinen Reihen Maschen und Doppelmaschen in verschiedener Reihenfolge bildet, also Preßmusterreihen liefert. An denjenigen Stellen, an welchen der schwarze Faden in Form von Henkeln auf der Warenrückseite liegt, treten die glatten weißen Maschen auf der Vorderseite ganz besonders hervor und bilden Linien, welche sich zu einer Figur, einem verschobenen Viereck (genauer ein Sechseck) *abzy*, und einem Kreuzchen *ABCD* zusammensetzen. Hier gibt also die Zusammenstellung der Henkel des einen schwarzen Fadens genau die Figur der Zeichnung, welche die glatten Maschen des anderen (weißen) Fadens bilden, an; außerhalb dieser Figuren ist die Ware einfach eine glatte Ringelware, bestehend aus abwechselnd einer weißen und einer schwarzen Reihe. Dasjenige System der Maschenbildung am Stuhl, welches den schwarzen Faden verarbeitet, hat offenbar ein Musterpreßrad, und die ganze Ware wird somit an einem Stuhl mit zwei Systemen herzustellen sein.

Zur Auffindung der Form des hierbei verwendeten Musterrades würde man nach dem im vorigen Beispiel gezeigten Verfahren eine Musterreihe, vielleicht *ak*, in der Ware nachzulesen haben, indem man die Probe, gleichmäßig ausge-

spannt, auf der Rückseite gegen das durchscheinende Licht betrachtet und die aufeinanderfolgenden Henkel und Maschen des schwarzen Fadens bemerkt und aufzeichnet. Man würde also, an einer Stelle *a* angefangen und nach rechts gelesen, erhalten: 3 Doppelmaschen oder Henkel *ab*, 8 glatte Maschen *cd*, dann 2 Doppelmaschen, 1 glatte und wieder 2 Doppelmaschen *(ef)*, hierauf 6 glatte Maschen *gh*, weiter 2 Henkel, 1 Masche, 1 Henkel, 1 Masche, 2 Henkel *(ik)* usw. Wenn nun ein Warenstück nicht größer ist, als daß es nur von *a* bis *k* eine Musterreihe erkennen läßt, so kann man doch leicht die Fortsetzung dieser Reihe aus Reihenstücken in der Höhenausdehnung der Probe erkennen. Die Linie *ak*, in welcher man die Untersuchung begonnen hat, reicht durch viele der verschobenen Vierecke oder Musterbilder hindurch und schließlich auch durch mehrere der kleinen Kreuzchen *ABCD;* sie trifft aber, von links nach rechts gerechnet, jedes folgende Viereck oder Kreuz immer nur eine Zeile oder Musterreihe tiefer, als sie das vorhergehende verlassen hat bis sie schließlich ein Quadrat genau wieder in der obersten Reihe anfängt wie bei *a;* dann ist der Musterumfang beendet und seine Wiederholung erfolgt in der früheren Weise. Daraus ergibt sich denn, daß man dasjenige Stück der zu untersuchenden Musterreihe, welches in einem folgenden Quadrat liegt, auch aus dem vorhergehenden ersehen kann, wenn man in diesem die einzelnen Reihen von oben nach unten hin abliest, und daß man die glatten Stücke zwischen zwei Musterfiguren auch aus dem Zwischenraum zwischen dem ersten und zweiten Quadrat alle ablesen kann; denn es ist offenbar $ef = e_1f_1$, ebenso $ik = i_1k_1$ und so fort. In dieser Wahrnehmung liegt ein Mittel zur Zeichnung eines großen Musterbildes selbst dann, wenn man nur ein kleines Warenstückchen zur Verfügung hat: man untersucht also nicht eine fortlaufende Maschenreihe, sondern zeichnet unter- oder übereinander alle Reihen einer Musterfigur auf, und wenn man in der Probe nur noch die Stellung der benachbarten Figuren zu der ersten erkennen kann, so erweitert man dann die Zeichnung durch Hinzufügung beliebig vieler solcher einzelner Bilder (im vorliegenden Falle Vierecke und Kreuze), ja, man kann sie dann leicht so lang machen, daß schließlich in der Zeichnung eine Musterreihe auf die ganze Länge des Musterumfangs hin zu erkennen ist. Zur Übertragung der Musterform auf den Preßradumfang ist indes diese ganze Länge einer solchen Reihe

gar nicht nötig; denn aus den obigen Vergleichen hat sich ja bereits ergeben, daß man die rechts von ad liegenden Stücke ef, gh, ik usw. auch in derselben Reihenfolge unterhalb ab und cd wiederfindet in e_1f_1, g_1h_1, i_1k_1 usw. Man könnte also die Anordnung der Preßradzähne und -lücken ohne weiteres in der Reihenfolge $abcd$, $e_1f_1h_1$, $i_1k_1m_1$ usw. aus einem einzigen Warenbild ablesen, wenn nur noch die Flächengröße eines solchen einzelnen Bildes genau bestimmt wäre. Diese Fläche wird sich in den meisten Fällen als ein Rechteck herausfinden lassen, welches in der Breitrichtung vom Anfang eines Bildes links bis zu demselben Anfang des nach rechts gelegenen Bildes und in der Höhe von der obersten Linie der einen Figur bis zu derselben obersten Linie der nächsten, senkrecht darunter gelegenen Figur reicht. Zeichnet man nun solche Rechtecke in das Warenbild hinein, also wie $GHJK$, so ist dann ganz leicht zu übersehen, daß die Reihenfolge der Maschen in den untereinander liegenden Musterreihen eines solchen Rechtecks in der Richtung von links oben nach rechts unten gelesen, also in der Richtung der Pfeile bei K, e_1, i_1, genau dieselbe ist wie in einer Reihe ak bis zur Wiederholung derselben.

Das Ablesen der Reihen der einzelnen Rechtecke hat immer von links nach rechts zu erfolgen; stehen die Rechtecke, wie in Abb. 276 oder 277, nach rechts hin höher gegeneinander, so erfolgt es auch weiter in der Richtung von oben nach unten; stehen sie aber, wie in Abb. 281, nach rechts hin tiefer gegeneinander, so erfolgt das Ablesen in der Richtung von unten nach oben. (Siehe weiter darüber S. 94 und Abb. 281.) Das Auftragen der Form des Musters auf den Preßradumfang muß, wie schon S. 83 erörtert wurde, in einer Richtung entgegengesetzt der Drehungsrichtung geschehen.

Hierdurch wird ein langes Musterstück und eine große Zeichnung unnötig; es genügt vielmehr ein solches Rechteck $GHJK$ mit der Andeutung der zunächst benachbarten Rechtecke, um die Art des Musters und die Form des Preßrades zu ermitteln. Alle dazu nötigen Angaben sowie die Bestimmung des Verhältnisses zwischen Stuhlgröße und Musterumfang lassen sich leicht aus dem Rechteck und aus der Lage je zweier solcher Rechtecke zueinander ableiten

Das Musterrad für den vorliegenden Fall wird die in Abb. 278 gezeichnete Form haben; denn beginnt man in der

Ecke links oben und liest nach rechts hin, so findet man d
drei glatten Maschen K bis a (Abb. 276), braucht also
Radumfang die Zähne K bis a (Abb. 278); dann folg
3 Henkel ab, das gibt die 3 Lücken ab im Rade 278, dara
in derselben Zeile noch 6 glatte und zu Anfang der nächst
Reihe wieder 2 glatte, das sind zusammen 8 glatte Masche
c bis J und bis e_1, entsprechend den 8 Preßzähnen cd; weit
den Henkeln und Maschen in $e_1 f_1$ folgend, 2 Lücken, 1 Za
und 2 Lücken (ef); dann 6 Zähne gh und so fort bis an d
Ende der letzten Reihe rechts unten; die letzten 25 glatt
Maschen p, q bis r und s bis t schließen sich dann im Muste
umfang den ersten 3 glatten Maschen K bis a an zur Gesan
summe von 28, welche durch die 28 Preßzähne p bis K h
vorgebracht werden. In dem vorliegenden Sonderfall ist d
Rechteck 13 Reihen (natürlich zählen nur die Musterreih
a, e_1, i_1 usw.) hoch und 12 Maschen breit; der ganze Must
umfang ist also gleichsam als sein Inhalt aufzufassen; er b
trägt $12 \cdot 13 = 156$ Maschen oder Nadeln. Der Preßradumfa
muß also in 156 Teile geteilt werden, deren jeder gleich d
Nadelteilung des betreffenden Stuhles zu machen ist. D
aus ist für jeden Fall die Radgröße zu berechnen. Soll zu
Beispiel das Muster an einem Stuhl gearbeitet werd
welcher an der Stelle, an der das Preßrad auf die Nad
drückt, 50nädlig ist, das heißt 50 Nadelteilungen auf d
Länge von 100 mm liegen hat, so müßte das Preßrad ein
Umfang von $\frac{156}{50} \cdot 100 = 312$ mm, oder einen Durchmess
von $\frac{312 \cdot 7}{22} = 99$ mm erhalten. Nun gibt man aber jedem Pre
zahn K eine kleine Vertiefung, um das Rad sicher von d
Stuhlnadeln mit fortdrehen zu lassen und etwaiges Rutsch
oder Gleiten, welches die Reihenfolge stören würde, zu v
meiden; man macht deshalb den Durchmesser des Rad
etwas größer, im vorliegenden Falle vielleicht 100 mm.

Zur Ermittlung des Verhältnisses, welches zwischen d
Stuhlnadelzahl und der Mustergröße (auch als Anz
Maschen oder Nadeln ausgedrückt) bestehen muß, wenn d
Stuhl mit einem glatten und einem Mustersystem die v
langte Ware liefern soll, ist es nötig, zwei aufeinanderfolgen
Musterreihen in bezug auf ihre Lage gegeneinander zu
trachten. Nennt man irgendeine Stelle, zum Beisp
a, Abb. 276, den Anfang einer solchen Reihe, so findet m

daß der Anfang a_1 der nächst höheren Reihe um 12 Nadeln weiter nach rechts hin liegt, daß also am Ende einer Stuhlumdrehung das Preßrad nicht genau wieder so gegen den Nadelkranz steht wie vorher. Daraus folgt doch, daß der Musterumfang oder Preßradumfang nicht genau eine ganze Anzahl Mal im Stuhlnadelkranz enthalten ist, sondern daß, wenn der Stuhl sich einmal herumgedreht hat, noch 12 Nadeln fehlen, bis auch das Preßrad sich irgendeine ganze Anzahl von Malen herumgedreht hat und wieder so steht, daß es ein Musterstück der nächsten Reihe beginnen kann. Bezeichnet man die Stuhlnadelzahl mit N, so muß $N + 12$ ein ganzes Vielfaches des Musterumfanges 156 sein, also $N + 12 = n \cdot 156$, wobei n irgendeine ganze Zahl bedeutet; daraus folgt die Stuhlnadelzahl $N = n \cdot 156 - 12$. Setzt man hierin für n alle ganzen Zahlen der Reihe nach ein, so erhält man für N alle diejenigen Stuhlgrößen, welche genau das obige Muster arbeiten werden; davon können manche wohl zu kleine und praktisch unausführbare Werte ergeben — zum Beispiel $n = 1$ gibt $N = 144$ Nadeln, aber theoretisch richtig sind sie alle.

In den meisten Fällen wird indes ein Fabrikant, welcher irgendein Preßmuster, zum Beispiel das obige, zu arbeiten beabsichtigt, nicht einen Stuhl besitzen, dessen Nadelzahl in die entwickelte Formel paßt; er könnte dann aber auf einem vorhandenen Stuhl von anderer Größe wenigstens ein dem verlangten sehr ähnliches Muster liefern, wenn die zur vorigen umgekehrte Aufgabe gelöst ist: für vorhandene Stuhlnadelzahlen alle die möglichen Muster zu entwerfen. Dazu führt aber schließlich die obige Entwicklung auch; denn aus ihr ist zunächst ersichtlich, daß die Anzahl Nadeln, welche den Musterumfang bestimmt, nicht in der Stuhlnadelzahl ohne Rest aufgehen darf, sondern nur in dieser Stuhlnadelzahl, vermehrt um noch so viele Nadeln, als die Breite eines einzelnen Musterbildchens (Vierecks, oben 12 Nadeln) enthält. Diese Regel läßt sich noch allgemeiner ausdrücken: Es ist ja nicht unbedingt erforderlich, daß die Reihen der einzelnen Musterbilder nach rechts schief aufwärtssteigen, sondern sie können ebensowohl nach links hin schräg aufwärts liegen. Dann beginnt eine Musterstrecke in der nächst höheren Reihe nicht um 12 Nadeln rechts nach ihrem Anfange in der vorhergehenden Reihe, sondern 12 Nadeln links vor demselben, und der Musterumfang muß dann in $N - 12$

ohne Rest aufgehen. Es muß also allgemein die Stuhlnade
zahl (N) + oder − der Breite eines Warenbildchens G
$= g$ durch den Musterumfang (M) ohne Rest zu teilen sein
Ferner ist sehr leicht einzusehen, daß die Breite g, das ist d
Grundlinie des Rechtecks $GHJK$, einer einzelnen Figur od
eines Rechtecks im Stuhlumfang „aufgehen" muß; denn es i
doch notwendig, daß die Musterbilder im Warenzylinder run
herum so liegen, daß sie nebeneinander den Umfang diese
Zylinders eben erfüllen, und es kann nicht wohl an irgen
einer Stelle ein schmaler Streifen für einen Bruchteil d
Figur übrigbleiben. Die Grundlinie g des Rechtecks, dur
welches man ein Warenbild einschließen kann, muß dah

ein Divisor der Stuhlnadelzahl N sein und $\frac{N}{g}$ immer ei

ganze Zahl ergeben. Oder es muß sein: $N = gh\,n + g$
$= g(hn + 1)$, wobei n angibt, wie oft der Musterumfang gh
N enthalten ist. Für irgendeine Stuhlnadelzahl, zum Beispi
612, kann man sich nun als Musterbreite g eine von allen de
jenigen Zahlen wählen, welche Teiler von 612 sind, zum B
spiel 12 oder 17 oder 4 oder 36 usw. Nimmt man nun eine, vi
leicht 12, für einen besonderen Fall als Breite an, so ist nun d
Höhe $h = HJ$ eines Musterrechtecks leicht zu ermittel
Der ganze Musterumfang gh oder $12 \cdot h$ muß ohne Rest a

gehen in $N + 12$, das ist in $612 + 12$, und es muß $\frac{612 +}{12 \cdot h}$

irgendeine ganze Zahl n ergeben. Kürzt man vorstehend

Bruch mit der Zahl 12, so wird $\frac{51 + 1}{h} = n$, oder hieraus

$= \frac{51 + 1}{n}$, das heißt als Höhe h kann man sich diejenige z

nächst am einfachsten ganze Zahl wählen, welche man e

hält, wenn man den Wert $\frac{N}{g}\left(\text{hier } \frac{612}{12} = 51\right)$ um die Einh

(1) vermehrt oder vermindert und durch irgendeine gan

Zahl teilt. Es kann hiernach zum Beispiel $h = \frac{51 + 1}{4}$

sein. Die ganze Zerlegung einer Stuhlnadelzahl $N = 612$ z
Ermittlung der Faktoren eines Musterumfangs, welcher a
diesem Stuhl mit einem Musterrad und einem glatten R
zu arbeiten ist, läßt sich übersichtlich in folgender Weise z
sammenstellen:

$$N = 612$$

Breite = 12   51
51 + 1
52

Höhe = 13   4

Zum Entwerfen eines Musters für einen vorhandenen Stuhl wählt man also zuerst die Musterbreite g und bestimmt danach die Höhe h; natürlich kann man da mancherlei verschiedene Mustergrößen als zu einem Stuhl passend finden; für 612 Nadeln würde zum Beispiel auch die Breite $g = 17$ passen; dann ist $\frac{612}{17} = 36$, und $36 - 1$ gibt 35, welches in $7 \cdot 5$ zerlegt werden kann, so daß die Höhe nun 7 oder 5 sein kann. Aus den ermittelten Größen g und h zeichnet man sich nun die einzelnen Rechtecke und in dieselben hinein endlich irgendein Muster.

Hierbei sind die glatten Reihen nicht berücksichtigt; die oben gefundene Höhe 13 ist eben die Anzahl der Musterreihen allein, wie sich aus dem Zusammenhang mit früherem erkennen läßt. Die glatten Reihen braucht man natürlich auch nicht mit aufzuzeichnen; es entsteht dann die einfachere Musterzeichnung (Abb. 277); ja man kann auch das Muster mit einem System allein und einem Musterrad arbeiten; es wird dann oben nur ein Wirkmuster und wird in den meisten Fällen herzustellen sein, wenn nicht zufällig auf manchen Nadeln bei jeder Stuhldrehung Doppelmaschen entstehen. Nimmt man zwei Systeme, also zu dem Musterrad im ersten noch ein glattes Preßrad im zweiten System und weiter zwei Fäden von verschiedener Farbe, so entsteht eben das (in den meisten Fällen eigentlich verlangte) Farbmuster.

Die Rechtecke, welche die Musterbilder begrenzen, müssen immer senkrecht untereinander stehen; denn wenn zum Beispiel in Abb. 276 das Muster nach je einer Stuhldrehung um die Breite g (12) nach rechts oder links verschoben ist, so muß es doch nach h (13) Umdrehungen um $h \cdot g$ ($13 \cdot 12$, das ist 156) Nadeln verschoben sein, das heißt um die ganze Mustergröße; es muß also das Bild I, II, III, IV genau auf derselben Nadel beginnen, auf welcher 13 Musterreihen vorher das vorige Bild $a b z z_1$ begonnen hat; beide liegen folg-

lich senkrecht untereinander. Eine Verallgemeinerung de obigen einfachen Entwicklung ergibt allerdings weiter, da die Musterbilder nicht bloß durch Rechtecke, sondern auc durch solche andere Figuren begrenzt sein können, welch zusammen die Warenfläche erfüllen, zum Beispiel durch di Sechsecke mit einspringenden Winkeln in Abb. 281; e braucht die Höhe h nicht notwendigerweise eine ganze Zahl sondern sie kann ein gemischter Wert (ganze Zahl und Bruch sein. Man kann danach obige Nadelzahl 612 auch in folgende Weise zerlegen:

$$N = 612$$

Breite = 12 51
51 - 1
50

Höhe = $4\frac{1}{6}$ 12.

Der Umfang dieses Musters beträgt $12 \cdot 4\frac{1}{6} = 50$ Nadeln welche auch in der Figur *abcdef* enthalten sind. Dabei mu nur der in der Höhe h enthaltene Bruch von solcher Größ sein, daß das Produkt $g \cdot h$, also der Musterumfang, imme wieder eine ganze Zahl wird. Diejenigen Musterfiguren welche nicht Rechtecke bilden, stehen dann auch nicht gena senkrecht untereinander, wie Abb. 281 zeigt. Ebenso kan die Grundlinie g ein gemischter Wert sein

Zur Seite fortgehend, liegen natürlich die Rechtecke od sonstigen Musterfiguren nicht in wagerechten Reihen, so dern sind einzeln gegeneinander um je eine Musterreihe e höht, wenn die Ware mit einem Musterrad gearbeitet wir Ist zugleich noch ein glattes Rad in einem zweiten Syste tätig, so sind sie um eine glatte und eine Musterreihe gege einander erhöht, wie in Abb. 276. Da man aber die glatt Reihen nicht zu zeichnen nötig hat, so kann man sie auch b diesen Angaben vernachlässigen und die Erhöhung bei eine Musterrade eben als eine Reihe betragend sich vorstelle wie es in Abb. 277 gezeichnet ist. Sollte aber eine Ware m mehreren Musterrädern in ebensoviel Systemen gearbeit werden, so ist leicht erklärlich, daß dann die Rechtecke au um zwei oder drei, kurz ebenso viele Musterreihen gege einander erhöht stehen, als Mustersysteme zu ihrer He stellung tätig waren. Ferner liegen die Rechtecke erhö

gegeneinander nach rechts aufwärts (auf der Warenrückseite gesehen), wenn der Musterumfang aufgeht in der Stuhlnadelzahl plus der Bildbreite, dagegen nach links aufwärts, wenn er aufgeht in der Stuhlnadelzahl minus dieser Bildbreite.

Aus allen diesen Wahrnehmungen folgt für das Entwerfen der Preßmuster zu vorhandenen Rundstühlen ein einfaches Verfahren: Man zerlegt die Stuhlnadelzahl N in zwei Faktoren g und f ($= h\,n \pm 1$), von denen der eine, g, die Figurenbreite, in Nadeln oder Maschen ausgedrückt, bedeutet. Den anderen Faktor f vermehrt oder vermindert man um 1 und zerlegt die erhaltene Zahl ($f \pm 1$) wieder in zwei Faktoren, h und n, von denen der eine, h, die Höhe des Musterbildes bedeutet, wiederum als Anzahl Maschen ausgedrückt. Aus g und h errichtet man nun einige Rechtecke, senkrecht untereinander und entweder nach rechts oder links um eine Masche oder Reihe höher gegeneinander, je nachdem man bei obiger Zerlegung das + oder — verwendet hat. Die Rechtecke teilt man in so viele einzelne Quadrate, als die Zahlen g und h in der Breite und Höhe angeben, und zeichnet nun in diese Quadrate ein Muster, unter Weglassung der glatten Reihen, alle Reihen der Höhe h als Musterreihen betrachtet. Für diejenigen Nadeln, welche nicht gepreßt werden und Doppelmaschen geben sollen, füllt man die betreffenden Quadrate aus und trägt dann die Form auf das Preßrad über, indem man die Reihen von links oben nach rechts unten abliest (also in Abb. 276 erst 13, dann 12, dann 11 usw.), wenn die Rechtecke nach rechts aufwärts liegen, sie dagegen von links unten nach rechts oben abliest (also erst 1, dann 2, dann 3 usw.), wenn die Rechtecke nach links aufwärts oder nach rechts abwärts liegen, und auf den Preßradumfang entgegengesetzt der Drehungsrichtung aufträgt. Arbeitet man nun an einem Stuhl in zwei Systemen mit diesem Muster- und einem glatten Rad, so werden an denjenigen Stellen, welche durch die ausgefüllten Quadrate bezeichnet sind, die Maschen der glatten Reihen auf der Warenoberfläche ganz besonders hervortreten, weil auf den betreffenden nicht gepreßten Nadeln der Faden der Musterreihen eben nur Henkel bildet und auf der Warenrückseite liegt.

Will man ein solches Muster mit mehreren Musterrädern arbeiten, so sind auch deren Formen aus der Zeichnung zu entwickeln. Arbeiten zunächst zwei solche Musterräder an

einem Stuhl (gleichgültig, ob derselbe 2 oder 4 Systeme, im letzteren Falle also zwischen je zwei Musterreihen immer eine glatte Reihe enthält), so bildet offenbar das eine Rad die eine Maschenreihe und das andere immer die nächstfolgende; es wird also das erste Rad zum Beispiel aufeinanderfolgend die 2., 4., 6. usw. Reihe im Rechteck Abb. 281, und das zweitfolgende Rad die 1., 3., 5., 7. usw. Reihe desselben Rechtecks gearbeitet haben. Man hat also für die Form der Räder einmal nur die geraden Reihenzahlen: die 2., 4., 6., 8. (Abb. 281) von unten nach oben abzulesen, und das andere Mal die ungeraden Reihenzahlen, die 1., 3., 5., 7., und dies auf das erste und zweite Rad zu übertragen. Die Rechtecke oder sonstigen Begrenzungsfiguren der einzelnen Bilder stehen dann nicht mehr um eine Reihe seitlich gegeneinander erhöht, sondern um zwei solcher Reihen; denn wenn zum Beispiel ein Preßrad die Reihe *AB* (Abb. 281) bildet, so wird dasselbe Rad nach einer Stuhldrehung nicht in der Reihe J I, sondern erst in *ab* seine Arbeit fortsetzen, da das zweite Rad die dazwischenliegende Reihe herstellt; es muß also offenbar, wie in Abb. 281, das Stück *ab* gleich dem Stück *AB* sein, und die Figuren müssen um zwei Reihen gegeneinander verschoben werden. Diese Erhöhung vermehrt sich proportional der Anzahl der Mustersyteme, mit denen man eine Ware arbeiten will. Die Höhe *h* eines solchen Rechtecks oder Warenbildes muß dann eine solche Anzahl Reihen enthalten, daß in ihr die Zahl der Mustersysteme aufgeht; sie wird also für zwei Systeme eine gerade, durch 2 teilbare Zahl, für drei Systeme aber durch 3 teilbar sein müssen usw. Die Ware nach der Zeichnung Abb. 276, deren Bildhöhe $h = 13$ beträgt, kann nicht mit zwei Musterrädern, sondern nur mit einem oder mit 13 derselben hergestellt werden. Als Aushilfe dient indes hierbei die Bemerkung, daß man 13 durch $12 + {}^2/_2$ darstellen und nun mit dieser Anordnung zwei Räder verwenden kann. Aus Abb. 281 ist sehr deutlich zu erkennen, daß man die Reihen eines Musters dann von unten nach oben hin ablesen muß, wenn die Musterfiguren nach links erhöht nebeneinander liegen, denn auf das Stück *ab* als erste Reihe folgt nach rechts hin das Stück *bg*, und das ist gleich *eh*, das heißt gleich der dritten Reihe; danach aber, von *g* weiter rechts hin, liegt die fünfte Musterreihe, also ist nach *eh* zunächst *ik* abzulesen und so fort. Wollte man umgekehrt mit der oberen Reihe 7 dieses

Rades zuerst beginnen, so fände man, daß in der Ware rechts neben 7, das ist neben $d_1 l$, das Stück lo liegt, also nicht die fünfte Reihe ik auf $d_1 l$ folgen kann Nur für ganz symmetrisch verteilte Musterbilder ist das Ergebnis dasselbe, ob man mit dem Ablesen oben oder unten beginnt.

Die Stellungen, in welchen zwei oder mehrere Musterräder in den aufeinanderfolgenden Arbeitsstellen gegeneinander aufzustecken sind, damit sie auch in richtiger Verbindung miteinander arbeiten, sind auch aus der Zeichnung abzulesen: Dieselbe Nadel a (Abb. 280, 281), welche im ersten System von der Lücke d_1 getroffen wird, muß im zweiten System offenbar von derselben Lücke d (Abb 279) des zweiten Preßrades getroffen werden Man muß also diese Nadel vom ersten bis zum zweiten System genau verfolgen und kann zur Erleichterung vielleicht ein Fädchen auf sie hängen oder genau unter ihr auf die Ware einen farbigen Strich zeichnen.

Die bisherige Betrachtungsweise hat sich darauf beschränkt, die Beträge, um welche die Musterbilder gegeneineinander nach rechts hin aufwärts oder abwärts liegen, als abhängig von der Systemzahl zu behandeln. Das ist aber keineswegs notwendig: es lassen sich auch Muster arbeiten, die um mehr als die der Systemzahl entsprechenden Reihen nach rechts hin aufwärts oder abwärts liegen. In zwei Abhandlungen (Prof. S. Marschik, Zeitschrift f. d. gesamte Textilindustrie 1904/05, Nr. 10, 15—22, und Ing. Steffe, Wirkschule, Asch, Österreich.-Ungar. Wirkerzeitung, Wien 1911, Nr. 22, 24, 2; 1912, Nr. 11) sind in ausführlichen Darlegungen Theorien und Formeln entwickelt worden, welche diese Verallgemeinerung behandeln. Da sie dort nachzulesen sind, darf mit Rücksicht auf den Zweck dieses Buches nur das Wesentliche in kurzer Fassung wiedergegeben werden:

Beträgt zum Beispiel die Verschiebung V (Tafel 11, Abb. 275 a) vier Reihen nach abwärts ($V = 4$), die Höhe $h = 11$, so wird man beim Ablesen nach rechts von Reihe 1 in I nach Reihe 5 in II, nach Reihe 9 in III und so fort kommen, das heißt, in jedem folgenden Rechteck trifft man auf eine Reihe, die um so viel höher liegt, als die Verschiebung V beträgt, also im $x$ten Rechteck auf die Reihe $1 + (x - 1) V$. Daraus ergibt sich, daß man in der gleichen Reihenfolge nun auch innerhalb ein und desselben Rechtecks die Reihen ablesen muß, wenn man das Preßrad zu entwerfen hat, also 1, 5,

9; nun mußte 13 kommen; die Reihe 13 ist aber, wenn man in das Rechteck I_1 geht, gleich Reihe 2. Somit heißt die Fortsetzung 2, 6, 10, 3, 7, 11, 4, 8, 12; 12 ist aber gleichbedeutend mit Reihe 1, das heißt hier beginnt die Folge von neuem! Man hat also zu jeder Reihe V hinzuzuzählen: 1, $(1 + V)$, $(1 + 2V)$ .. Wird für eine beliebige Reihe x die Größe $1 + (x - 1)V > h$, so ist h abzuziehen (wie oben bei 13 und 14, da $h = 11$).

Dieses Verfahren ist dann anwendbar, wenn h und V keine gemeinsamen Faktoren haben. Soll dagegen zum Beispiel bei $V = 4$ und $h = 10$ mit einem System gearbeitet werden, so müßte man wieder ablesen: 1, 5, 9, 3, 7, 11! Reihe 11 entspricht aber der Reihe 1 ($1 + (x-1)V - h = 11 - 10 = 1$), das heißt, das Preßrad arbeitet hier schon wieder den Anfang eines neuen Musters. Die fehlenden Reihen 2, 6, 10, 4, 8 müssen von einer zweiten Arbeitsstelle gebildet werden. So sieht man, daß der gemeinsame Faktor von h und V die Systemzahl angibt.

Offen bleibt noch die Frage, wie nun die Nadelzahl N sich diesen veränderten Voraussetzungen gegenüber darstellt. Bei Anwendung einer Arbeitsstelle wird sich nach einer Umdrehung des Stuhles nur eine Reihe Warenzuwachs ergeben. Beginnt der Rundgang um den Stuhl zum Beispiel bei Reihe 11 im Rechteck I, so ist die Nadelzahl erfüllt bei 1 in I_1. Damit ist aber der Musterumfang noch nicht zu Ende, sondern die Folge, in der, wie oben angegeben, die Reihen abzulesen sind, zeigt, daß vom Anfang der Reihe 11 in I noch drei Breiten g (11, 4, 8) fehlen, um auf Reihe 12 ($=$ 1) zu kommen, das heißt $N = ghn - 3g$ (im Gegensatz zu der früheren einfacheren Form $N = ghn - g$), oder allgemein $\boldsymbol{N = g(hn - m)}$. Man wird also bei einem Musterentwur so vorgehen, die Nadelzahl N in zwei Faktoren g (Grundlini oder Musterbreite) und $(hn - m)$ zu zerlegen. Wählt mar g, so ist $hn - m = \frac{N}{g}$. Dabei ist die Größe m abhängig vor h und V, und zwar liegt der Zusammenhang so: Die Größe m gab an, wie viele Breiten noch fehlten bis zu einem de Ausgangsstelle gleichen Reihenanfang, oder wie oft die Verschiebung V vorzunehmen ist, um von einer Reihe (zum Bei spiel 11 auf die nächste, also 12 (das ist Reihe 1) zu kommen Bleiben wir bei dem Beispiel, so sehen wir, daß auf diesen Wege die Höhe h einmal durchlaufen wird; denn wir hatte

ja, um von 11 nach 4 zu kommen, h einmal abgezogen, weil hier $1 + (x - 1) V > h$ Man legt also, um von Reihe 11 auf 12 zu kommen, in der Höhe nicht nur eine Reihe, sondern dazu noch die gesamte Höhe h zurück; die drei Verschiebungen sind also identisch mit einer Weglänge von $h + 1$ oder $\mathbf{3\,V = h + 1}$.

Oben ist ausdrücklich gesagt worden, daß h nur einmal durchlaufen wird. Es sind aber Fälle denkbar, in denen das mehrmals geschehen wird (zum Beispiel $h = 11$, $V = 7$; Folge der Reihen: 1, 8, 4, **11**, 7, 3, 10, 6, 2, 9, 5—12; hier wird die Höhe fünfmal durchmessen, und zwar ist h bei 7, 3, 6, 2 und 5 abzuziehen, während von 11 bis 12 acht Breiten oder acht Verschiebungen zu durchlaufen sind. Somit: $8\,V = h\,5 + 1$ oder $8 \cdot 7 = 55 + 1$.

Obige Gleichung wird also in die allgemeine Form $\boldsymbol{m \cdot V = h \cdot p + 1}$ übergehen, wobei p eine ganze Zahl sein muß.

Daraus folgt weiter:

$$m = \frac{h\,p + 1}{V};$$

dieser Wert, in die obige Gleichung eingesetzt, ergibt:

$$h\,n - \frac{h\,p + 1}{V} = \frac{N}{g}$$

$$p = \left[\left(h\,n - \frac{N}{g}\right) V - 1\right] \frac{1}{h}.$$

Dabei muß p eine ganze Zahl sein, während n angibt, wie oft der Musterumfang $g \cdot h$ in der Stuhlnadelzahl enthalten ist.

Denkt man sich die Rechtecke nach rechts aufwärts verschoben, so geht die Stuhlnadelgleichung wie oben in die Form über $N = g\,(h \cdot n + m)$, und man muß die Reihen von oben nach unten im Rechteck ablesen.

Zu erwähnen bleiben noch die Versuche zur Herstellung von Preßmustern, welche Alcan in seinem Bericht über die Pariser Ausstellung 1867 anführt, welche aber meines Wissens auch nur Versuche geblieben sind: Wollte man an einem Rundstuhl von großem Durchmesser ein Preßmuster nur immer an einer Stelle des Umfanges, auf immer denselben wenigen Nadeln hervorbringen, welches Muster dann

wie ein schmaler Längsstreifen in dem zylindrischen Warenmantel sich zeigen würde, so müßte man dazu, nach den gewohnlichen Mitteln beurteilt, allerdings ungeheuer große Preßräder haben, so groß, daß man sie am Stuhl eben gar nicht anbringen könnte. Statt dessen ist nun von Buxtorf in Troyes 1860 ein Preßrad ersonnen worden (genannt *roue excentrique à dessins isolés)*, dessen Zähne — ähnlich wie die Kulierplatinen der Mailleuse von Jacquin (S. 38) – radial beweglich sind und durch eine exzentrische Führung im Rad aus- und eingeschoben werden können. Das Rad hat dann nur Preßzähne, keine Lücken; aber die eingezogenen Zähne pressen eben die Nadeln, über welchen sie stehen, nicht und bilden die Lücken. Wenn nun ferner die exzentrische Führung mit herumgedreht wird — aber viel langsamer als das Preßrad und unabhängig von demselben, vielleicht nur einmal um seine Achse herum während zweier Umdrehungen des Stuhlnadelkranzes —, so wird immer auf denselben wenigen Nadeln des letzteren nach je zwei Reihen das Rad nicht pressen, also ein Muster bilden, welches im Warenzylinder als schmaler Streifen, in der Arbeitsrichtung liegend, sich zeigt.

In weit einfacherer Weise erreicht man diese Preßmuster an einzelnen Stellen des Nadelkranzes durch das Verfahren von H. Zwingenberger in Ernsttal in Sachsen unter Anwendung von zweierlei Nadeln im Rundstuhl: solche mit langen und solche mit kurzen Haken, und ferner unter gleichzeitiger Benutzung von zwei Preßrädern für beide Nadelarten, von denen das eine ein Musterrad ist und nur auf die kurzen Haken wirkt, also das Preßmuster nur an den Stellen herstellt, an welchen der Stuhl Nadeln mit kurzen Haken enthält. (Deutsches Patent Nr. 3 vom 4. Juli 1877.)

Ein fernerer Versuch ging dahin, sehr weit auseinander liegende Doppelmaschen in einer Reihe zu erzielen, ohne dazu größere Musterräder als die gewöhnlichen zu verwenden. Zu dem Zweck stellt man zwei Preßräder hintereinander und läßt sie gleichzeitig auf dieselben Nadeln drücken; die Größe der Räder macht man verschieden, das eine Rad um eine oder wenige Nadelteilungen größer als das andere, und jedes wird auf seinem Umfang in irgendeiner Reihenfolge in Zähne und Lücken eingeteilt. Eine Stuhlnadel kann offenbar nur dann ungepreßt bleiben und eine Doppelmasche bilden, wenn von jedem der beiden Räder eine Lücke übe

ihr steht, während sie immer gepreßt wird, wenn die Lücke des einen und ein Zahn des anderen oder je ein Zahn von beiden Rädern auf sie trifft. Durch Wahl der Radgrößen und Einteilung der Umfange wird es offenbar möglich sein, die Entfernung zweier Doppelmaschen in einer Reihe sehr groß zu wählen und sehr vereinzelt vorkommende Preßmuster in einer Ware anzubringen, ohne Räder von so gewaltig großen Abmessungen anwenden zu müssen, wie sie nach der gewöhnlichen Einrichtung sich ergeben würden. Man hat in Frankreich diese Musterräder genannt: *roues jumelles pour dessins espacés.*

Wird bei einem Preßmuster eine größere Anzahl nebeneinanderliegender Nadeln nicht gepreßt, so entstehen sehr lange, lose liegende Henkel. Bei geeigneter Wahl des Musters erhält man eine Ware, die dem sogenannten „Frottierstoff" außerordentlich ähnlich ist und zu den gleichen Zwecken (Badetücher) verwendet werden kann. Die Wirkung des Musterbildes tritt dabei völlig in den Hintergrund.

Meist sind indessen diese langen Henkel nicht erwünscht, da sie beim Hängenbleiben leicht reißen, auch sonst stören und die Ware beim Gebrauch sich über Gebühr lockert. J. Schießer, Radolfzell, gibt im D. R. P. 73374 ein Verfahren an, für Längsstreifen diese langen Henkel an einzelnen Stellen an die Ware anzuheften (Schießer-Muster). Statt daß die Musterpresse mit einem glatten Pressenstück diese Henkel ganz abpreßt, ist sie an dem Stück des Umfanges gerade ganz ausgeschnitten, so daß sie nicht preßt. Dagegen tragen eben dort einzelne Kulierplatinen vorn seitlich angesetzte Zapfen, mit denen sie die benachbarte Nadel beim Vorziehen der eben kulierten Schleife zupressen können: Diese Schleifen fallen von den Nadeln ab, die anderen bleiben auf den Nadeln hängen, und zwar kommen sie auf die Warenrückseite, so daß sie auf der rechten Seite nicht gesehen werden. Schießer nennt diese Muster „unterlegt"; es sind aber Preßmuster, denn das nicht Maschen bildende Fadenstück wird nicht gestreckt unter die Nadeln gelegt, sondern erst mit zu Schleifen kuliert.

Um Preßmuster in Verbindung mit glatter Ware von etwa der gleichen Festigkeit wie diese arbeiten zu können (denn bei Langstreifen dieser Art wirft die lockere Preßware Falten) schlägt Fouquet & Frauz im D. R. P. 81343 einen Fadenzubringer vor, in dem lange und kurze Zähne dem

Muster entsprechend so verteilt sind, daß die kurzen Zähne Faden zuführen, wenn Preßmuster gearbeitet wird.

Das Patent 94336 (Terrot) sucht die rasche Abwechslung von verschiedenen Preßmustern dadurch zu erreichen, daß er mehrere verschiedene Musterpressen mit zugehörigen Auftragexzentern hintereinander anordnet, die immer in Arbeit sind. Abgeschlagen, also hergestellt, wird aber nur das Muster der Presse, bei der nicht durch das jeder Presse unterhalb der Nadeln vorgelagerte aus- und einrückbare Einschließrad die schon aufgetragene Ware wieder zurückgeschoben wird.

3. Französischer Rundstuhl zum Wirken von Werf- und Petinetmustern und nachgeahmten Deckmustern.

Das Forthängen halber und ganzer Maschen von einer Nadel auf eine benachbarte wurde im französischen Rundstuhl zunächst ohne Benutzung von Decknadeln in folgender Weise erreicht: Während die Ware vorn in den Nadelhaken hängt, greift am hinteren Ende, nahe am Nadelkranz, ein Rad *a* (Abb. 281 a, Tafel 12) so zwischen die Nadeln, daß es mit seinen doppelt oder einseitig keilförmigen Zähnen *c* einzelne Nadeln wenig abwärts und seitwärts verbiegt, welche dann mit den vorderen Hakenteilen unter die geradestehenden Nachbarnadeln zu liegen kommen. So wurde zum Beispiel bei fortschreitender Drehung die Nadel x vom Zahn c_1 nach links gebogen werden, und so ist durch *c* die Nadel 1 nach links unter 2 gebracht worden, 4 und 7 sind durch *c* nach links unter 5 und 8 gekommen. Bei dieser Verbiegung wird aber die Nadel gegen die gerade gestreckte Nachbarnadel scheinbar verkürzt; ihr Hakenende liegt also gegen dasjenige der letzteren etwas zurück, wie 1 gegen 2 in Abb. 281 b, und folglich hängt die Masche *m* von 2 vor der Nadel 1. Wird jetzt durch ein Streicheisen die Ware nach hinten geschoben, so gelangt diese Masche *m* mit auf die Nadel 1; sie hängt jetzt also auf beiden Nadeln 2 und 1 (Abb. 281 c), und man hat damit die Fadenlage der Werfmuster erreicht. Folgt nun weiter im Stuhl auf *a* ein Musterpreßrad, welches die nicht verdrängten Nadeln preßt, so kann von diesen, also von 2 in Abb. 281 c, die Masche *m* vollends abgeschlagen werden; letztere hängt dann nur auf 1, wie in Abb. 281 d, und gibt damit genau die Maschenlage der Petinetmuster.

Dieses Verfahren ist zuerst 1878 bei Gelegenheit der Pa-

riser Weltausstellung bekannt geworden, aber erst in den letzten 20 Jahren mehr und mehr in Aufnahme gekommen. Auch sind verschiedene Abänderungen angegeben worden, so im D. R. P. 139 675, 146 556, 147 199. Besondere Erwähnung verdient der Heidelmannsche Vorschlag im D. R. P. 91 525 (mit Zusatz 96 444): Hier werden die Maschen, entgegen der Stuhldrehung, etwas schräg gezogen (Abb. 281 e), so daß die verdrängte Nadel nicht durch die Masche hindurch, sondern vor ihr vorbei durch die Ware sticht. Wird sie dann wieder freigegeben, so ist die betreffende Masche um die verdrängte Nadel herumgelegt (Abb. 281 f) (ähnlich der Fadenlage bei „überkippter" Fangware). Eine Musterpresse erubrigt sich hier, da natürlich die verhängte Masche nicht von der Nadel abgepreßt werden darf, auf der sie entstanden ist. Die Ware muß hier sehr locker gearbeitet oder mindestens die Reihe als Langreihe kuliert werden, deren Maschen verhängt werden.

Andere Verfahren gehen dahin, daß die verhängte Masche gekreuzt auf die Nachbarnadel zu hängen kommt (sogenannte „B-jour"-Ware!), so die Patente 131 382 (Müller & Schweizer), 148 722 (Brauer, Heilbronn).

Die Reihen, in denen Petinet gearbeitet wird, müssen in der Regel als Langreihen kuliert werden, auch wenn, einem Muster entsprechend, nur einzelne Maschen verhängt werden. Dadurch leidet ohne Zweifel das Aussehen der Ware. Die Patente 143 301 und 144 792 (Heidelmann) suchen dem dadurch abzuhelfen, daß sie eine Einrichtung angeben, nur die Maschen tiefer zu kulieren, die verhängt werden.

Das zweite Verfahren, Petinet herzustellen, benutzt, wie der flache Stuhl, Decknadeln. Es ist meines Wissens zuerst in dem D. R. P. 125 342 (E. Dittrich, Limbach) angegeben worden. Eine große Mailleuse gewöhnlicher Bauart ist in einer dem Muster entsprechenden Verteilung mit Platinen ausgerüstet, deren vorderes Ende als Decknadel ausgebildet ist; zwischen diesen sind zum Bewegen der Ware gewöhnliche Platinen angeordnet. Die Decknadeln legen sich auf die Stuhlnadeln auf, während gleichzeitig die Ware nach vorn geschoben wird, so daß sie auf die Decknadel kommt. Diese hebt sich ab und, da ihre Geschwindigkeit größer oder kleiner als die der Stuhlnadeln ist, deckt sich dann auf die linke oder rechte Nachbarnadel auf. Wird jetzt die Ware eingeschlossen, so wird die übertragene Masche von der Decknadel abgestreift und hängt in Petinetlage auf der neuen Stuhlnadel.

Trotz der unbegrenzten Mustermöglichkeit ist diese Einrichtung gegen das Drängrad nicht recht aufgekommen. Erst in neuerer Zeit ist sie in den Patenten 302 724 und 323 605 (Schießer, Verbindung von Mailleuse und Drängrad) wieder aufgegriffen worden.

Zum Schluß noch einige Worte über die Darstellung von Petinetmustern: Grundsätzlich wird man dabei genau so verfahren können wie bei Preßmustern, nur mit dem Unterschied, daß ein Kreuz in einem Feld des Patronenpapiers hier eine verhängte Masche bedeutet, das heißt also, daß an dieser Stelle in der Mustermailleuse eine Decknadel stehen müßte und bei Anwendung eines Drängrades die diesem Punkt benachbarte Nadel zu verdrängen wäre, also das Drängrad in die entsprechende Lücke mit einem Zahn eingreifen müßte. Aber man sieht schon aus der letzten Anweisung, daß so die Sachlage nicht recht übersehen werden kann, namentlich wenn man in Rücksicht zieht, daß so keinerlei Anhalt geboten ist, ob die Masche nach links, also in Richtung der Stuhldrehung, oder nach rechts, das heißt dieser entgegengesetzt, verhängt werden soll.

Ich glaube daher, meinen schon 1905 gemachten Vorschlag auch hier wiederholen zu sollen, daß man nämlich anstatt der Kreuze schräge Striche in die Kästchen des Patronenpapieres einträgt (Abb. 281 g). Dabei gibt der von rechts nach links aufwärts gehende Strich an, daß die Masche nach links, der entgegengesetzt laufende, daß sie nach rechts gehängt werden soll. Der erstere bedeutet also eine gegen den Stuhl voreilende, der letztere eine nacheilende Mailleuse. Zugleich gibt die Strichlage insofern einen Anhalt für die Abschrägung der Zähne des Drängrades, als diese Zähne immer gerade der Strichrichtung entgegengesetzt abzuschrägen sind. Ferner bedeutet für die Musterpresse, die zu jenem Drängrad gehört, daß sie an der Stelle, wo ein schräger Strich steht, einen Zahn zu bekommen hat.

Endlich dürfte es nicht überflüssig erscheinen, die Nadel die zwei Maschen bekommt, durch einen Punkt hervorzuheben. Man entgeht damit der Gefahr, zwei nebeneinander liegende Durchbrechungen, etwa durch Striche, in zwei benachbarten Feldern angeben zu wollen. Zwischen zwei Strichen muß immer ein Feld freibleiben; das ist die Nadel die zwei Maschen erhält.

Das Entwerfen von Mustern, die Ermittlung ihrer Ab

hängigkeit von der Nadelzahl des Stuhles usw. kann mit Hilfe der geschilderten Darstellungsform genau so erfolgen wie bei Preßmustern, so daß darauf nicht weiter eingegangen zu werden braucht. Zurzeit begnügt man sich aber damit, Waren ohne besondere Musterung zu arbeiten, indem man eine oder einige glatte Reihen mit einer Petinetreihe abwechseln läßt. Eine solche Ware zeigt gleichförmig verteilte Durchbrechungen und wirkt wie Filet. —

Die durch das Verhängen der Maschen leer gewordenen Nadeln, zum Beispiel 2, 5, erhalten in der nächsten Reihe die Henkel *nn*, und wenn diese weiterhin ebenso auf Nachbarnadeln übertragen werden, so erhält man in der Fadenverbindung n_1 eine Nachahmung von Deck- oder Deckmaschinenmustern.

Man kann auf diese Weise zum Beispiel auch Tüll und Deckmaschinenananas nachahmen, wenn man nur dafür sorgt, durch ein geeignet geformtes Drängrad die dem Henkel rechts und links benachbarten Nadeln unter die den Henkel tragende Nadel zu drängen, damit der Henkel dann über drei Nadeln gespannt wird. Die entstehende Fadenlage gleicht ganz der über zwei Nadeln gehängten Platinenmasche des Deckmaschinentüll..

4. Französischer Rundstuhl zum Wirken von wirklichem Deckmaschinenmuster.

Die Herstellung eines wirklichen Deckmusters am Rundstuhl (das ist Aufdecken von Platinenmaschen auf die Stuhlnadeln) wurde zuerst im Jahre 1896 von der Firma Roscher, Mittweida (D. R. P. 85 343) angegeben. Zum zweinädlig Aufdecken wird eine gewöhnliche große Mailleuse verwendet, die Platinen trägt, deren vorderes Ende spatenartig bis zur Breite von reichlich zwei Nadelteilungen verbreitert ist und dann in eine kurze Spitze ausläuft. Mit dieser Spitze wird unterhalb der Platinenmasche in die vorn in den Nadeln hängende Ware gestochen. Die Platine hebt sich und geht nach dem Stuhlinnern zu, bis die Platinenmasche auf die ganze Breite der Deckplatine ausgespannt ist. Wird nun die Ware hinter geschoben, nachdem die Deckplatine sich auf die beiden in ihrem Bereich liegenden Stuhlnadeln aufgedeckt hat, so erhalten diese die Platinenmasche aufgedeckt. Die Mailleuse ist dabei unterhalb des Nadelkranzes angeordnet.

Für das einnädlige Aufdecken sind zwei Verfahren vorgeschlagen worden: Die Platinenmaschen werden von Platinen mit geeignet geformten Häkchen gefangen und auf die rechte oder linke Nachbarnadel dadurch übertragen, daß die Mailleuse, welche die Platinen trägt, langsamer oder schneller als die Stuhlnadeln läuft. Sicherer wirkt das zweite Verfahren, welches nur Zweinadeldecker der oben beschriebenen Art anwendet, aber mit einem gleichzeitig wirkenden Drängrad vor dem Aufdecken jedesmal die Nadel verdrängt, welche die Platinenmasche nicht mit erhalten soll.

Für das Entwerfen von Mustern wird man auch hier wieder mit Vorteil Patronenpapier verwenden; nur bedeutet jetzt ein Viereck nicht eine Nadelmasche, sondern eine Platinenmasche: Ein wagerechter Strich in einem Viereck kann dann die über zwei Nadeln gedeckte Platinenmasche darstellen, während der nach rechts aufsteigende schräge Strich die nach rechts, der nach links aufsteigende die nach links verhängte Masche wiedergibt. Aus dieser Schräglage ergibt sich weiter, daß im ersten Falle die Mailleuse nachlaufen, im letzteren dem Stuhl voreilen müßte. Oder wenn man nur Zweinadeldecker anwendet, läßt sie erkennen, daß die Zähne des Drängrades auch hier wieder — wie bei Petinet — entgegengesetzt der Strichrichtung abzuschrägen sind. Danach würde die Abb. 284 in Tafel 12 das Schema eines kleinen Deckmaschinenananas wiedergeben. (Eine ausführliche Darstellung der Arbeitsverfahren für Petinet- und Deckmaschinenmuster siehe in O. Willkomm, Ware und Wirkmuster an Rundstühlen, Th. Martin, Leipzig 1905.)

dd) Antrieb und Ausrückung französischer Rundkulierstühle.

Während noch vor etwa 40 Jahren die Rundstühle vorwiegend von Hand gedreht wurden, also mit einer auf die Antriebswelle E (Tafel 11, Abb. 249) aufgesteckten Kurbel F ausgerüstet waren, kam schnell mit steigendem Warenbedürfnis der Wunsch auf, die Stühle durch Kraft antreiben zu lassen.

Ein Ausführungsbeispiel eines solchen Antriebs ist ebenfalls aus Abb. 249 zu ersehen: Von der Wellenleitung wird die Triebkraft auf die Riemenscheibe H und die Welle G übertragen, welche sie unter Vermittlung der Zahnräder L und M auf die Antriebwelle E dadurch weiterleitet, daß M mit einem Ansatz v das auf E festsitzende Zahnrad k mitnimmt.

Soll ausgerückt werden, so muß das auf E lose sitzende Rad M von K entfernt werden, wobei durch eine genügende Breite von L dafür gesorgt ist, daß L und M immer in Eingriff bleiben. Diese Ausrückbewegung wird dadurch eingeleitet, daß man den rund um den Stuhl laufenden Ring R verschiebt, wobei die auf ihm sitzende Platte Q mitgenommen wird. In einem bogenförmig nach innen laufenden Schlitz von Q (Abb. 252) führt sich das untere freie Ende P des zweiarmigen Hebels PN. Wird P auf diese Weise nach links bewegt, so geht N nach rechts und nimmt dabei das mit ihm gekuppelte Zahnrad M mit, so daß es von k losgekuppelt wird.

Auch diese Einrichtung macht noch für jeden Stuhl einen Arbeiter als Aufsicht notwendig. Nachdem man aber einmal den mit Kraftantrieb laufenden Stuhl hatte, wollte man natürlich den selbsttätigen Betrieb nach der Seite hin vervollkommnet sehen, daß die Maschinen möglichst ohne Aufsicht arbeiteten, also ein Arbeiter für mehrere Stühle genügte. Dazu war aber die Schaffung einer bei irgendwelchen Störungen selbsttätig wirkenden Ausrückvorrichtung notwendig.

Selbsttätige Ausrückvorrichtungen sind von verschiedener Bauart erfunden worden; schon 1845 wurde ein dahingehender Vorschlag von Borcherdt & Meyer in Kappel bei Chemnitz gemacht, welcher von der jetzt allbekannten Einrichtung ausging, von dem arbeitenden Faden kurz vor den Nadeln einen Hebel tragen zu lassen, welcher beim Fadenbruch herabfällt und durch geeignete Mittel den Stillstand des Stuhls herbeiführt. Diese Mittel sind nach und nach so vervollkommnet worden, daß sie die Ausrückung in befriedigender Weise bewirken. Sie bestehen heute im allgemeinen in folgender Einrichtung: Jeder einzelne arbeitende Faden a (Abb. 282, Tafel 12) trägt den einen Arm b eines um c drehbaren Drahthebels bcd oder den Arm b_1, von $b_1 d$ punktiert gezeichnet (letztere Einrichtung ist insofern besser, als damit noch das Fadenstück zwischen Nadel und Regulator überwacht wird); zerreißt der Faden, so fällt b, bzw. b_1, d schlägt an e, schiebt e zur Seite und senkt h in die Zähne des Rades i. Das sich drehende Rad i schiebt nun h und die ganze um k_1 schwingende Tragplatte k nach rechts, welche endlich mit m den Arm n und den lose um den Stuhl herumliegenden Drahtring o nach rechts hin verschiebt. Hierbei

rückt das starke zylindrische Stück o_1 vom Hebel p hinweg und läßt das andere Hebelende p_1 (Abb. 283) in das Rad r fallen, welches lose auf dem Zylindermuff t der Triebwelle z steckt, im allgemeinen aber mit diesem Muff t sich umdreht. Die Triebscheibe x ist auf dem Muffteile t_1 befestigt, welcher lose auf der Welle z steckt und durch die Klauen 2 1 den Teil t treibt, welcher endlich mit Langschlitz und Zapfen u mit der Welle z verbunden ist, so daß nur hierdurch die Scheibe x die Welle und den Stuhl treibt. Sobald der Hebel p_1 in die Zahne des Rades r fällt, so wird dieses Rad mit seiner gezackten Nabe r_1 festgehalten, und der sich vorläufig noch fortdrehende Muff t schiebt sich mit dem Bolzen s längs einer Zacke r_1 so weit nach links, daß 1 aus 2 ausgekupppelt wird und der Haken v_1 an v den Muff in dieser ausgerückten Lage erhalt Nun dreht sich x mit t_1 lose auf z, und der Stuhl steht still. Beim Einrücken schiebt man den Draht o mit o_1 wieder uber p und hebt v_1, so daß die Feder f den Muff t wieder an t_1 schiebt zum Eingriff von 1 mit 2. Der Antrieb wird in diesem Falle durch eine Riemenscheibe x (siehe Abb. 283) vermittelt, die ihre Triebkraft in der Regel unmittelbar von der Wellenleitung erhält. Da meistens diese Riemenscheibe mitgeliefert wird, so hat man die an die Wellenleitung aufzusetzende Riemenscheibe zu berechnen. Ist der Durchmesser dieser Riemenscheibe dm/m die minutliche Umdrehungszahl der Wellenleitung n, und soll der Stuhl n_1 Umdrehungen in der Minute machen, so ist noch festzustellen, wie viele Umdrehungen der Riemenscheibe x auf eine Stuhlumdrehung kommen.

Sind das zum Beispiel a, so kommen auf n_1 Stuhldrehungen an_1 Umdrehungen von x. Damit berechnet sich:

$$\frac{d}{x} = \frac{n}{an_1} \text{ oder } d = x \cdot \frac{n}{an_1}.$$

Andere Einrichtungen wirken zum Teil durch mechanische, zum Teil durch physikalische Vorgänge. Sie verwenden einen elektrischen Strom für Hervorbringung derjenigen Bewegungen, welche schließlich die Kraftübertragung von der Transmission bis zum Stuhl unterbrechen Eine solche Einrichtung wurde in der deutschen Industriezeitung Nr. 27 vom Jahre 1874 beschrieben; sie soll in einer Fabrik in Montargis in Frankreich in Anwendung gewesen sein und sich gut bewährt haben.

Indessen hat sich diese Art der selbsttätigen Ausrückung für Rundstuhle nicht eingeführt, sondern die oben beschriebene rein mechanische Ausrückung hat alle anderen Versuche überdauert. Bei Strickmaschinen dagegen (runde und flache) ist fast ausschließlich eine elektrische Ausrückung im Gebrauch, die bei Besprechung der Motorstrickmaschinen Erwähnung finden wird.

Zu den nur bei Fadenbruch wirkenden Ausrückvorrichtungen treten häufig noch die sogenannten „Lochabsteller". Ein in einer Büchse federnd gelagerter Stift ist unmittelbar unter die Nadelreihe so angebracht, daß die jeweils zuletzt gearbeitete Maschenreihe an dem Stift vorüberstreicht. Ist in dieser Reihe ein Loch entstanden, so fährt der Stift unter dem Druck seiner Feder hinein und wird mitgenommen. Dadurch wird er samt der ihn tragenden Büchse ein wenig gewendet. Diese Bewegung löst einen Mitnehmer aus, der zwischen die die Nadelplatten tragenden Schrauben fällt und, von diesen mitgenommen, den oben beschriebenen, die Ausrückung betätigenden Ring verschiebt.

Da die Umdrehungs- und Arbeitsgeschwindigkeit französischer Rundstühle in ganz gleicher Weise zu erörtern ist wie die der englischen Rundstühle, auch in der Hauptsache dieselben Resultate liefert, so soll deren Besprechung erst am Ende der Rundkulierstühle überhaupt vorgenommen werden.

b) Englische Rundkulierstühle.

aa) Solche mit gewöhnlichen Haken- und Spitzennadeln und geeignet zum Wirken glatter Ware.

Der Unterschied zwischen den beiden Rundstuhlsystemen, dem französischen und englischen, ist früher (zweiter Teil, S. 9) genau erörtert worden, ebenso ist die mutmaßliche Entstehung des letzteren aus dem ersteren dort angedeutet. Danach stehen im englischen Rundstuhl die Nadeln auf einer Kreislinie und in der Regel senkrecht; sie haben ihre Haken nach außen gewendet und sind untereinander parallel. Man hat in den englischen Rundstühlen sowohl feststehende als auch einzeln bewegliche Nadeln angewendet, letztere teils unter Beihilfe von Kuliervorrichtungen, teils ohne solche, in ähnlicher Weise wie die unter bb) erwähnten Zungennadeln.

1. Englischer Rundstuhl mit feststehenden Spitzennadeln.

Auf Tafel 12 gibt Abb. 288 einen Querschnitt und Abb. 289 einen Grundriß eines solchen Stuhls von so kleinem Durchmesser, daß der fertige Warenzylinder nur die Weite eines Strumpflängens erhält Die Nadeln a mit ihren Bärten *(barb beard; la barbe)* oder oberen Haken nach außen gewendet, sind wie im Handstuhl entweder durch Bleie oder durch rechtwinklig umgebogene Endhaken und aufgeschraubte Deckplatten auf dem Nadelring b befestigt. Letzterer bildet — wie im französischen Rundstuhl — einen Reifen mit Armen und Nabe oder (wie in Abb. 288 gezeichnet) bei kleinem Durchmesser einen massiven Körper, welcher sich um eine feststehende Mittelachse d dreht. Diese Achse wird im Gestell $e e_1 e_2$ festgehalten, und der Nadelring b wird durch die Räder $c c_1$ von der horizontalen Triebwelle p umgedreht. Solche Rundstühle von kleinem Durchmesser (etwa 100 bis 200 mm) pflegt man auch Rundköpfe zu nennen; wenn ein solcher allein auf einem besonderen Gestell sitzt, so hat man die Verbindung der Kegelräder $c c_1$ dadurch lösbar eingerichtet, daß man die Antriebswelle p verschiebt und sie durch einen Bundring (Abb. 289) und eine Feder q mit zwei Einschnitten so festhält, daß die Räder $c c_1$ entweder im Eingriff oder außer Eingriff ihrer Zähne stehen. In letzterem Falle wird dann bei zufälligem Drehen der Welle p doch der Nadelkranz in Ruhe bleiben, und etwaige Beschädigungen einzelner Teile werden verhütet.

Im Betriebe sind meistens etwa 6 bis 8 solcher Rundstühle auf einem gemeinschaftlichen bankähnlichen Gestell befestigt, und die Antriebwelle p liegt unter allen Stühlen lang hin; sie wird durch Menschen- oder Motorkraft gedreht und enthält die einzelnen Triebräder für je einen Kopf in Nut und Feder verschiebbar. Jeder einzelne Rundkopf kann nun dadurch ein- oder ausgerückt werden, daß man sein Triebrad durch einen gegabelten Hebel auf der Welle verschiebt und den Hebel in der einen oder anderen Lage auf dem Gestell festhält.

Da die Nadeln a des Stuhles alle einander parallel sind, so ist es gleichgültig, an welcher Stelle ihre Teilung gemessen wird. Die Feinheitsnummer eines Stuhles ist auch in derselben Weise wie die der flachen Stühle oder der französischen Rundstühle zu bestimmen; sie bedeutet also zum Bei-

spiel in Deutschland die Anzahl Nadelteilungen, welche zusammen die Länge von 100 mm oder — nach älterer Art — die Länge eines sächsischen Zolles betragen. Beim Abzählen dieser Nadelmengen muß man natürlich einen gebogenen Maßstab verwenden, das heißt sich die Länge von 100 oder 50 mm auf einen Papierstreifen auftragen, diesen an die Nadeln des Stuhles heranlegen und deren Anzahl auszählen.

Der umlaufende Nadelkranz *b* bewegt nur die Nadeln *a* im Kreise herum und führt sie an denjenigen Stücken vorbei, welche bei der Maschenbildung mit tätig sind und welche teils außerhalb des Nadelkranzes von dem Gestell *c*, teils innerhalb des ersteren von einer auf dem Bolzen *d* befestigten Platte *o* oder auf einem Reifen mit Armen getragen werden. Diese Stücke sind der Reihe nach folgende:

Ia. Ein Fadenführer *g*, das ist ein Drahtstäbchen oder Blechstreifen mit einem Öhr, durch welches der Faden von der Spule nach den Nadeln hingeführt wird, an der Stelle, an welcher der Kulierapparat diesen Faden zu Schleifen zwischen die Stuhlnadeln einzudrücken hat.

Ib. Der Kulierapparat *r* besteht ausschließlich aus einem Flügelrad von derselben Einrichtung, welche für französische Rundstühle S. 35 erwähnt worden ist. Da man an englischen Rundstühlen eben nur solche Flügelräder verwendet, so nennt man die letzteren auch wohl englische Mailleusen *(looping wheel;* Mailleuse, das ist Maschenbildner, vom französischen Worte *la maille*, die Masche). Ein solches Kulierrad oder Einführrad *r* (Abb. 290 und 291) besteht aus einem zylindrischen Radkörper mit schief stehenden Stahlblechzähnen *v*; es steckt drehbar auf dem Zapfen eines Schiebers *h*, welcher durch eine Schraube h_1 (Abb. 288) und Mutter h_2 in einem Stelleisen des Stuhlgestelles hin und her bewegt werden kann. Die Zähne *v* stehen mit den Nadeln *a* des Stuhles in Eingriff, und nur dadurch wird das Kulierrad von dem Stuhlnadelkranz selbst umgedreht; es erhält nicht eine selbständige Bewegung. Die Radzähne *v* drücken den Faden zu Schleifen zwischen die Nadeln ein, während der Nadelring sich herumdreht; sie entsprechen also ganz den Kulierplatinen des Handstuhls, und man nennt sie deshalb wohl auch „Platinen"; sie bilden indes nicht nur die Schleifen, sondern schieben dieselben auch aufwärts bis in die Nadelhaken hinein. Zu dem Zweck muß aber das Einführrad, wie Abb. 290 zeigt, schief gegen die senkrechten

Nadeln a gestellt werden, so daß seine Zähne unterhalb der Hakenspitzen den Faden erfassen und zu Schleifen bilden, welche sie bei der weiteren Drehung aufwärts in die Haken schieben. Die äußeren unteren Ecken der Platten v (Abb. 290) sind mit je einem Vorsprung versehen, welcher, ähnlich der Nase an den Handstuhlplatinen, den Faden erfaßt und die Schleife hält.

Aus der schiefen Stellung des Rades gegen die Nadeln folgt weiter, daß die Radzähne v nicht parallel der Radachse z sein können, sondern wiederum schief gegen dieselbe stehen müssen, und es ist leicht, folgende Verbindung einzusehen: Der Neigungswinkel t_1 zwischen der mittleren Nadel a, welche mit r in Eingriff steht, und der Radachse z ist gleich dem Winkel t zwischen der Radachse z und der Platine v, oder auch: es ist der Winkel s, welchen die Platinen v mit der Stirnfläche des Rades r bilden, der Komplementwinkel zu Winkel t, das heißt er gibt mit demselben zusammen einen Winkel von 90^0.

Die absolute Größe eines dieser Winkel, zum Beispiel s, ergibt sich aus denselben Betrachtungen, welche schon S. 35 für Flügelräder an französischen Rundstühlen angestellt wurden: Für einen vorteilhaften Eingriff der Nadeln a und Zähne v wäre es am besten, den Winkel $s = 90^0$ zu machen, also das Rad r horizontal zu stellen, mit seiner Achse z parallel den Nadeln a. Dann würden aber die Zähne v den Faden nur kulieren und die Schleifen horizontal fortführen, sie nicht in die Haken der Nadeln bringen. Wäre der Winkel s wenig kleiner als 90^0, vielleicht 80^0 oder 70^0, so würden die Zähne v nur langsam an den Nadeln a aufwärtssteigen und die von ihnen kulierten Schleifen müßten auf eine lange Strecke fortgedreht werden, bis sie hinauf in die Haken gelangten. Dazu würde man ein sehr großes Kulierrad r nötig haben, und es wären immer viele Platinen mit den Nadeln in Eingriff. In diesem Falle drücken aber auch viele Platinen zugleich auf den Faden, spannen ihn zu stark an und zerreißen ihn oder kulieren ungleichförmig. Zum Zweck des guten Kulierens wäre es also vorteilhaft, das Einführrad möglichst klein zu machen, so daß wenig Zähne mit den Nadeln in Eingriff sind. Sollen aber diese wenigen Zähne auf die kurze Strecke ihres Eingriffs auch die Schleifen genügend hoch aufwärtsschieben, so muß das Rad r sehr schief stehen, also Winkel s sehr klein werden. Die Grenze dieses Falles wäre $s = 0^0$; dann stände

das Kulierrad vertikal — bei horizontal liegender Achse —, und die Schleifen würden von ihm am schnellsten emporgeschoben; aber seine Umdrehung durch den Nadelkranz wäre unmöglich. Somit ist dieser Grenzfall $s = 0^0$ ebenso unmöglich wie der erstere $s = 90^0$, und man kann mit den Kulierrädchen oder englischen Mailleusen weder den leichtesten Gang und sichersten Eingriff der Platinen, noch die vorteilhafteste Ausführung des Kulierens erreichen. Will man allen diesen Anforderungen gleichmäßig nahekommen, so muß man offenbar die Größe des Winkels s zwischen 0 und 90^0 in der Mitte, also $s = 45^0$ wählen. Eine kleine Änderung dieser Wahl kann noch die Nadelteilung und Nadellänge nötig machen; man gibt zwar allgemein den englischen Rundstühlen möglichst kurze Nadeln mit kurzen Haken, um den Weg der Schleifen von der Stelle, wo sie kuliert werden, bis in den Hakenkopf abzukürzen, aber starke Nadeln erhalten doch längere Haken als feine, und man muß infolgedessen das Kulierrad für starke Teilung schiefer stellen als für feine. Läßt man nun für starke Stühle Winkel $s = 45^0$, so macht man ihn an feinen Stühlen $= 50^0$, und dadurch wird der Winkel t für starke Nummern $= 45^0$ und für feine Nummern nur zu 40^0 gewählt Als Grenzen der Feinheit sind hierbei etwa zu betrachten: nach unten die Nummer 34, das sind 34 Nadeln auf 100 mm oder 8 Nadeln auf 1″ sächsisch, und nach oben Nummer 100 (oder 24 Nadeln auf 1″ sächsisch).

Die Größe eines Einführrades wird für verschiedene Teilungen des Nadelkranzes verschieden sein. Erfahrungsgemäß wählt man die Anzahl ihrer Platinen für feine bis zu starken Nummern in den Grenzen von 25 bis 50; man muß natürlich für jeden einzelnen Fall durch eine Zeichnung diejenige Kulierradgröße ermitteln, welche für einen vorhandenen Stuhl je nach seinem Durchmesser und seiner Teilung noch einen guten Zahneingriff ergibt und mit nicht zu vielen Zähnen den Faden kuliert. Die Breite v eines Rades r (Abb. 290), parallel der Achsenrichtung gemessen, beträgt für starke bis zu feinen Stühlen etwa 17 bis 9 mm, und die Länge der Zähne, welche aus dem Radkörper herausstehen, beträgt, radial gemessen, etwa 6 bis 4 mm. Die beiden Stirnflächen eines solchen Kulierrades zeigen indes die Schnittlinien der Platinen nicht radial gerichtet, sondern, wie in Abb. 291 angegeben, um einen Winkel u vom Radius abweichend, wenn letzterer von der Stelle aus gezogen wird,

an welcher die Platine in die Stirnfläche von r eintritt. Diese Winkel u wird bei genauer Ausführung auf beiden Fläche von ein und derselben Größe sein; er ist nicht willkürlic zu wählen, sondern ergibt sich aus der Radbreite v und den Neigungswinkel s; daß man ihn nicht gleich 0^0 machen, als die Zähne v nicht radial in eine der Gegenflächen einsetze kann, zeigt folgende Betrachtung: Die Skizze 292 zeigt scho ohne weiteres, daß, weil der Zahn v schief gegen die Achsen richtung in den Radkörper eingesetzt ist, seine vordere Kant 5 auf der vorderen Stirnfläche links von deren Mittelpunk in dieselbe eintritt, und seine hintere Kante 3 auf der Rück fläche rechts vom Mittelpunkt dieser letzteren in derselbe liegt; es können also ganz unmöglich beide Endkanten, und 3, radial in ihren Gegenflächen gerichtet sein. Wollt man nun eine der Kanten, zum Beispiel 5, nach der Mitt der Vorderfläche legen, also den Winkel $1 = 0^0$ machen, s müßte man die ganze Platte v so wenden, daß die Kante auf der Rückfläche in die Richtung der Linie 4 fiele und eine noch größeren Winkel mit dem Radius bildete als vorher; mi der Breite des Rades wird auch die Größe dieses Winkel wachsen, und endlich wäre die Endkante nur noch tangentia zur Gegenfläche gerichtet; der Zahn v läge also an diesen Teil des Rades gar nicht mehr in dem massiven Kern de letzteren. Genau derselbe Fall tritt aber auf der Vorderfläch ein, wenn man die hintere Kante 3 auf der Rückfläche radia legt. Hieraus folgt nun leicht, daß nur die Schnittlinie de Zahnes mit der mittleren Durchschnittsfläche des Rades i der letzteren radial gerichtet sein kann, und daß bei solche richtigen Stellung die beiden Winkel 1 und 2 einander gleic sein müssen; sie werden um so größer, je breiter man das Ra macht. Für schmale Rädchen wird also auch der Winkel (Abb. 291) auf beiden Stirnflächen klein und für breite Räde groß werden.

Die sichere Befestigung der Zähne im Radkörper wird der Weise erreicht, daß man in den abgedrehten zylindrische Kern die schiefen Schnitte einfräst, darein die Stahlblec stücke von ungefähr richtiger Größe einsetzt und weich ei lötet und endlich den ganzen Umfang der Zähne auf da genaue Maß abdreht. Wenn von einem Rad die Zähne nic gut in die Nadelreihe des Stuhls passen, wenn die Radgröß oder der Neigungswinkel nicht richtig gewählt sind, so pfle man sich dadurch zu helfen, daß man die Zähne nicht a

ebene Platten stehen läßt, sondern sie windschief biegt, indem man jede Ecke 7 und 8 (Abb 292) ein wenig nach der Mitte derjenigen Stirnfläche zu biegt, in welcher ihre Kante liegt, also in Abb. 292 die Ecke 7 nach links und 8 nach rechts. Dadurch wendet man den Teil der Zähne, welcher zwischen die Nadeln eintritt, so, daß er mehr parallel den letzteren zu stehen kommt und sicherer in ihre Lücken einfährt. Das Kulierrad r (Abb. 288) ist mit dem Schieber h beweglich; es kann mehr oder weniger nach dem Nadelkranz hin geschoben werden, um längere oder kürzere Schleifen zu bilden und lockere oder dichte Ware zu arbeiten.

1 c. Ein Verteilungsrad r_1 (Abb 289) *(dividing wheel)* von fast genau derselben Einrichtung wie das Kulierrad r wird am Stuhl angebracht, um die von r hergestellten Fadenschleifen nochmals kräftig zwischen die Nadeln hindurchzudrücken, dabei eine gleichmäßige Länge derselben zu erzielen und sie bis hinauf in die Hakenköpfe zu schieben. Da es bei Anwendung der Kulierräder mit feststehenden Zähnen unvermeidlich ist, daß immer mehrere der letzteren gleichzeitig auf den Faden drücken (Tafel 10, Abb. 216), so daß die Schleifen s_1 und s_2, vielleicht auch noch eine dritte und vierte, gleichzeitig entstehen, so wird der Faden sich nicht durch alle die entstehenden Biegungen hindurchziehen können, und es müssen dadurch Schleifen von verschiedener Länge entstehen. Diese ungleich langen Schleifen werden nun von den Zähnen des zweiten Rades r_1, des Verteilungsrades, nochmals getroffen und dabei gleichmäßiger in die Lücken verteilt. Durch die Biegungselastizität des Fadens spreizen sich die Schleifen zwischen den Nadeln aus und halten sich in den Lücken fest, bis die Nadelhaken durch das Preßrad zugepreßt werden.

1 d. Das Preßrad k ist eine glatte, kreisrunde Scheibe, genau wie das Preßrad am französischen Rundstuhl; sie steckt auf dem Bolzen eines Schiebers, mit welchem sie durch eine Schraube an die Nadeln des Stuhles herangedrückt werden kann. Das Preßrad liegt nicht wagerecht gegen die senkrechten Stuhlnadeln, sondern ist ein wenig geneigt, so daß es die ankommenden Nadeln an einer tieferen Stelle drückt, als die von ihm fortgehenden, und dadurch während seiner Drehung immer abwärts auf seinen Bolzen gepreßt und nicht nach oben abgehoben wird. Bis an diese Presse heran reicht das in der Folge unter 1 h erwähnte Streicheisen

l (Abb 288 und 289), welches auf der ganzen Strecke, vom Kulieren bis hierher, die Ware nach den unteren Schaftenden der Nadeln hinabdrückt (das ist das „Einschließen" der Ware durch die Platinen am Handstuhl). Während nun das Preßrad die Hakenspitzen in ihre Nuten eindrückt, kann die letzte Maschenreihe der Ware nach aufwärts rücken und auf die Haken gelangen; sie wird dazu veranlaßt teils durch die nach oben wirkende Warenspannung, teils durch

1 e. ein Auftragrad *l*, das ist ein dem Kulierrad ähnliches Rädchen mit spitzen Zähnen, welches mit letzteren unterhalb der an den Nadeln hängenden Maschenreihe zwischen die Nadeln eintritt und, da es schief steht, während seiner Drehung mit den Zähnen aufwärts steigt, so daß diese die Maschen sicher auf die zugepreßten Haken schieben. Hinter dem Preßrad bringt der nach oben wirkende Warenabzug die alten Maschen immer höher hinauf, bis sie über die Nadelköpfe hinweggleiten („abgeschlagen" werden) und in den neuen Schleifen hängen bleiben.

1 f. Ein Abschlagrad *m*, von ähnlicher Einrichtung wie das Auftragrad, aber mit gekrümmten Außenkanten an den Zähnen, schiebt mit denselben die alten Maschen sicher nach oben, über die Nadelköpfe hinaus, und da gleich hinter diesem Rad die Warenfläche nicht senkrecht aufwärts, sondern zunächst ein Stück nahezu wagerecht einwärts angespannt wird, so fallen die alten Maschen neben den Hakenköpfen in die neuen Schleifen hinein. Im allgemeinen wird der entstehende Warenzylinder nahezu senkrecht aufwärts vom Stuhl abgezogen und zu dem Zweck entweder mittels Haken oder durch Einklemmen zwischen einen konischen Holzkörper und einen darüber geschobenen Blechring an eine Schnur befestigt, welche über Rollen an der Decke des Zimmers geführt ist und am anderen abwärts hängenden Ende ein Abzugsgewicht trägt. Der Warenzylinder wird von Zeit zu Zeit abgeschnitten, entweder dann, wenn er bis an die Decke des Zimmers reicht, oder dann, wenn er die für bestimmte Gebrauchsgegenstände nötige Länge erreicht hat; bisweilen benutzt man auch ein von einem Abzugshebel herabhängendes Rollholz (erster Teil, S. 31, und Tafel 3, Abb. 40 und 41), auf welches man die flach zusammengedrückte Ware aufwickelt. Durch die letztere wird das Rollholz oder der Wickelapparat vom Stuhlnadelkranz selbst mit herumgedreht, und durch ein Klinkrad und Klinken, welche während dieser

Drehung an Stellarme anstoßen, wird die Aufwindung der Ware verrichtet.

1 g. Ein Drahtstab *n* biegt hinter dem Abschlagrad *m* die Warenfläche so nach innen, daß sie nahezu rechtwinklig gegen die Nadeln liegt; dies sichert das vollständige Entfernen der alten Maschen von den Nadeln, wie oben unter 1 f angedeutet, sowie weiter das nun folgende „Einschließen" der Ware, das heißt das Herabdrücken der neuen Maschen bis an die unteren Nadelschäfte

1 h. Ein Streicheisen *l* bringt die Ware herab und beginnt damit an der Stelle, an welcher der Stab *n* sie rechtwinklig abgebogen hält. Durch letzteres wird verhindert, daß bei diesem „Einschließen" die alten Maschen wieder auf die Nadeln sich aufschieben Das Streicheisen *l* hält die Ware unten bis zu dem Preßrad *k*. Damit man einerseits an der Stelle *m* die Ware straff aufwärts abziehen und andererseits sie an der entgegengesetzten Stelle des Stuhles — bei *lg* — durch das Streeicheisen *l* leicht abwärtsdrücken kann, so gebraucht man die Vorsicht, den Warenzylinder nicht genau senkrecht, sondern etwas schief aufwärts zu ziehen, etwa in Richtung *pp* (Abb. 289) oder auch etwas mehr gegen die Richtung *adg* hin; man stellt also den Stuhl mit seiner Mittelachse nicht genau senkrecht unter die Rolle, über welche die Abzugsschnur nach oben geführt wird, sondern etwas vor die Senkrechte aus dieser Rolle. Natürlich kann das nur dann geschehen, wenn der Stuhl nur ein System enthält, wie er in Abb. 289 gezeichnet ist, und wenn auf einer Seite das Kulieren und auf der entgegengesetzten das Abschlagen stattfindet. Die englischen Rundstühle sind nun aber in der größten Anzahl mit so engem Nadelkreise gebaut worden, daß die Warenstücke enge Schläuche von der Weite eines Strumpflängens bilden; sie heißen danach auch Schlauchstühle (S. 8); an ihnen ist nach der angegebenen Einrichtung nur für ein System der Maschenbildung Raum vorhanden.

An weiten englischen Rundstühlen, welche mehrere Systeme der Maschenbildung enthalten, muß die Ware genau senkrecht aufwärts abgezogen werden, weil man nicht nur an je einer Stelle ihres Umfanges abschlägt. Solche Stühle enthalten aber in jedem System einen Draht *n* (Abb. 289), welcher einen Teil der Ware nahezu wagerecht abbiegt, und zur weiteren Sicherung des Abschlagens bindet man um den

weiten Warenzylinder dicht über der Nadelreihe ein Ban
welches ihn eng zusammenzieht, und drückt dieses Band wäh
rend des Arbeitens immer abwärts, so daß die Ware von de
Nadeln nicht direkt aufwärts, sondern schräg nach innen ui
aufwärts abgezogen wird. Der Draht *n* und das Einschlie
eisen *l* werden immer gemeinschaftlich auf dem Stuhlgeste
befestigt.

Die Drehungsrichtung der englischen Rundstühle fü
Herstellung glatter Ware ist immer eine solche „mit de
Uhr", also die in Abb. 289 durch den Pfeil angegebene. A
diesen Stühlen hat man Vorrichtungen angebracht, 1 A., u
in glatte Kulierware eine Futterdecke einzuwirken, 1 B., u
einzelne Maschen von den Nadeln abzunehmen und auf Nac
barnadeln zu hängen (Mindermaschine), und 1 C., um den z
Strumpflängen verwendeten Warenzylinder mit einer schei
baren Naht in seiner Längsrichtung zu versehen.

Zu der auf diesen Stühlen gearbeiteten einfachen glatte
Kulierware ist noch die sogenannte Schußkettenkulierwa
(D. R. P. 86113, 89296) getreten. Sie ist dem Wunsch en
sprungen, eine dichte, nicht dehnbare Ware zu erhalten. D
Kettenfäden werden von besonderen Spulen von oben her z
geführt und halten mit den Kuliermaschen zusammen de
Schußfaden.

1 A. Englischer Rundstuhl zur Herstellung von Futterware

Genau dieselbe Vorrichtung (Futternailleuse), welche a
französischen Rundstühlen die Herstellung von Futterwar
ermöglicht (S. 50), verwendet man auch an englischen Run
stühlen zu gleichem Zweck. Man stellt dieses Futterrad s
gegen den Nadelkreis, daß es den Faden von oben nach unt
zwischen die Nadeln einführt und schiebt dann die teils vo
teils hinter den Nadeln liegenden Fadenlagen durch ein schie
stehendes Stiftenrad nach unten zur alten Ware, mit welch
sie über die hierauf kulierten neuen Schleifen abgeschlag
werden. Der Futterapparat ist also vor dem Kulierrad a
zubringen. Daß man am englischen Schlauchstuhl auc
Bürsten angebracht hat, um den sich drehenden Ware
zylinder (glatte oder Futterware) zugleich zu rauhen, ist wo
nur als ein ganz vorübergehender Versuch zu betrachten.

1 B. Englischer Rundstuhl mit Mindermaschine.

In ganz ähnlicher Weise wie am französischen Rundstuhl (S. 56) hat man auch am englischen Rundstuhl die Herstellung von gedeckter und geschnittener Ware versucht. Da aber die englischen Stühle von kleinem Durchmesser meist als Schlauchstühle verwendet werden, so ist der Versuch darauf beschränkt geblieben, an der Stelle der Wade eines Strumpflängens durch Überhängen von Maschen ein keilförmiges Stück abzugrenzen, welches dann aus dem Schlauch herausgeschnitten wird, so daß dieser endlich, nachdem die Kanten wieder zusammengenäht sind, von der Wade abwärts sich stetig verengt. Die erhaltenen Strumpflängen sind im Oberteil zylindrisch ohne Naht, haben aber von der Wade an eine Naht und zeigen an den geminderten Stellen die doppelt übereinander liegenden Maschen, welche die Deckstreifen bilden. Die Anordnung und Bewegung der Decker ist hierbei im allgemeinen dieselbe wie im französischen Rundstuhl; weil aber die Stuhlnadeln senkrecht stehen, so müssen auch die Decknadeln senkrecht abwärts hängen oder in ihrer Längsrichtung rechtwinklig abwärts gebogen sein und von oben die Stuhlnadelhaken überdecken, um die Maschen von denselben nach oben hin abzuziehen. Auf eine solche Einrichtung wurde 1869 ein sächsisches Patent erteilt an Beck & Reinhardt in Hohenstein; man arbeitete Strümpfe in der Weise, daß man aus den Schläuchen die Längen und Fußdecken schnitt und daran am Handstuhl die Fersen, Fußsohlen und Spitzen als gedeckte und geschnittene Ware anarbeitete. Bislang hat die Einrichtung nicht weitere Verbreitung erfahren

1 C. Englischer Rundstuhl zur Herstellung einer nachgeahmten Naht *(mock seam; la fausse couture)* im Warenzylinder.

Die Strümpfe, welche man aus den Stoffstücken der Rundstühle durch Schneiden und Nähen herstellt, sogenannte „Rundstrümpfe", vertreten in ihren Formen und ihren Nähten eine sehr geringe Qualität von Waren. Die Formen sind mangelhaft, weil die Längen immer nur gleichmäßig weite Zylinder bilden und weil die Füße, namentlich die Fußspitzen, wenig Regelmäßigkeit und wenig Ähnlichkeit mit „regulären" Strümpfen zeigen; die Nähte aber müssen dick

auftragend und wulstig ausfallen, weil man die geschnittene Ränder nicht in den letzten Maschen miteinander verbinde kann, sondern breite Kanten zweier Warenteile aneinander nähen muß. In mancherlei Weise hat man versucht, in de Form und Ausschmückung solcher Strümpfe deren Qualitä zu verbessern — bisweilen ihnen scheinbar das Aussehen re gulärer oder teilweise regulärer Waren zu geben. Man ha zunächst durch das „Formen" *(boarding)*, das heißt durc das Überziehen und Spannen der feuchten Strumpfe übe Bretter von entsprechender Gestalt und durch Trocknen i dieser Stellung den Strumpflängen die Gestalt des Längs schnittes eines Beines erteilt -- welche Gestalt natürlich bei Gebrauch und namentlich beim Waschen der Waren sofor wieder verloren ging. Man hat ferner, wie im vorigen Ab schnitt erwähnt, die Fabrikation von geminderter und ge schnittener Ware versucht und wirkte am Handstuhl di Fersen und Füße zu den zylindrischen Längen, weil da Mindern der letzteren doch noch nicht leicht und zweck mäßig genug vorgenommen werden konnte. Endlich ist z solcher Vereinfachung der Rundstrümpfe auch die Herste lung einer Nahtkante zu rechnen, das heißt die Umänderun eines an der Rückseite des Strumpflängens lang herablaufen den Maschenstäbchens in der Weise, daß es nicht das Au sehen der gewöhnlichen Maschenstäbe, sondern nahezu da einer guten regulären Naht zeigt. Dazu ist nötig, daß in de engen Rundkopf bei jeder Umdrehung immer ein und di selbe Nadel nicht eine Masche der gewöhnlichen Art, son dern irgendeine andere Fadenverbindung herstellt. Hierfü sind zwei verschiedene Ausführungen entstanden und se dem Jahre 1869 bekannt geworden.

Die erste hierzu dienende Einrichtung ist an Rundstühle mit gewöhnlichen feststehenden Hakennadeln anwendbar; i dem Nadelkreise hat man eine Nadel *a*, wie in Abb. 29 Tafel 13, gezeichnet ist, an einen langen, nach abwär reichenden zylindrischen Stab *b* angelötet, und an desse unterem Ende hat man irgendeine Vorrichtung angebrach um die Nadel in ihrer Längsachse schnell herumdrehen z können. Es trägt zum Beispiel der Zylinder *b*, welcher obe und unten drehbar im Nadelring des Stuhles eingelagert is eine steile Schraube *c*, welche von einem gegabelten Winke hebel *def* umfaßt wird. Der Träger *g* des Drehbolzens vo diesem Winkelhebel ist am Nadelring befestigt, so daß d

Hebel sich gleichmäßig mit dem Stuhlnadelkranz herumdreht und dabei am oberen Ende d immer mit der Schraube c in Eingriff bleibt. Wird nun an einer Stelle während dieser Drehung das untere Ende f nach links oder rechts verschoben, so hebt oder senkt sich das Ende d, druckt auf den Schraubengang c und dreht dabei die Nadel a ein ganzes Mal herum Dieses Verschieben des Armes f verrichtet der Stuhl selbsttätig bei jeder Umdrehung abwechselnd nach der einen oder anderen Seite: Zu dem Zweck sind auf dem Stuhlgestell zwischen dem Stelleisen fur das letzte Kulier- (oder das Verteilungs-)rad und das Preßrad zwei Schienen hi (Abb. 300 im Grundriß gezeichnet) befestigt, zwischen denen ein Hebel kl horizontal ausschwingen kann, wobei er in den äußersten Lagen mit je einem Ende an eine der Schienen hi anstößt. Das Ende f des Winkelhebels, welcher mit dem Nadelkranz sich dreht, gelangt nun während dieser Drehung an den Hebel kl; liegt derselbe so, wie in Abb. 300 gezeichnet, so stößt das Ende f oben bei k an die linke Kante von kl, muß längs derselben hingleiten und wird dabei natürlich nach links verschoben, so daß das obere Ende d sich hebt und die Nadel a sich einmal, vielleicht nach links, herumdreht Die Verschiebung von f an kl erfolgt indes nur bis auf die Hälfte der Länge kl, denn sobald der Arm f über den Drehbolzen m hin gelangt, so drückt er den freien unteren Hebelarm ml nach rechts hin fort und stößt dadurch den ganzen Hebel kl in die punktierte Lage $k_1 l_1$, in welcher er für die Dauer der nächsten Stuhldrehung liegen bleibt. Gelangt nun während derselben das in der verschobenen Stellung f_1 befindliche Ende f an die rechte Kante von $k_1 l_1$, so gleitet es an dieser nach rechts hin; d senkt sich, und die Nadel a wird wieder gedreht, aber diesmal rechts herum, entgegengesetzt der früheren Richtung. Auch diese Verschiebung von f_1 an $k_1 l_1$ reicht nur bis über die Mitte, über den Bolzen m hinaus; von m ab stoßt umgekehrt der Arm f_1 den Hebel $k_1 l_1$ wieder in die alte Lage kl zurück. Damit regelt sich die Lage von kl für jede folgende Reihe immer von selbst.

Die Drehung der Nadel a findet immer zwischen den Kulierrädern und dem Preßrad statt, da also, wo die Nadel eine neue Schleife n (Abb. 301) oben in ihrem Haken trägt; wenn sich nun die Nadel dreht, so wird sie offenbar diese offene Schleife n verdrehen in die gekreuzte Fadenlage o (Abb. 302). Jede von der Nadel a gebildete Masche ist also nicht eine

offene, sondern eine doppelt gekreuzte, und zwar die eine nach rechts und die nächste nach links gedreht; das von *a* hergestellte Maschenstäbchen wird infolgedessen wesentlich anders aussehen als die übrigen; es ist eng zusammengezogen und gleicht auf der Vorderseite etwa einer dichten Schlingennaht (siehe später unter „Nähen der Wirkware").

Die zweite Vorrichtung zur Nachahmung einer Nahtkante *(mock seam)* ist an Stühlen mit feststehenden gewöhnlichen Hakennadeln versuchsweise angebracht worden (sächs. Patent von L. Löbel in Limbach, 1863) und besteht in der Verwendung des Wollerschen Rundränderstuhles (siehe später diesen) in der Art, daß die Rändermaschine nur eine Nadel enthält, welche an Stelle einer fehlenden Stuhlnadel arbeitet und bei jeder Umdrehung des Kopfes eine Linksmasche bildet. Dazu wird indes auch noch ein besonderer Faden eingeführt und abwechselnd über und unter diese Nadel gelegt. Mit geringer Abweichung ist dieses Verfahren in ausgedehnterem Maße an Rundstühlen angewendet worden, deren Nadeln einzeln vertikal beweglich sind. Letztere sind in der Regel Zungennadeln, und für diese ist die Vorrichtung in den Abb. 303 bis 305 gezeichnet. Es ist an einer Stelle des Nadelrings eine Stuhlnadel herausgenommen und dafür eine horizontal liegende Nadel *a*, eine Zungennadel, angebracht, welche gegen die Stuhlnadeln genau so liegt, wie im Rundränderstuhl eine Rändermaschinennadel gegen die Stuhlfontur Diese Nadel wird imstande sein, nach Art des Vorganges bei der Ränderarbeit auf der Vorderseite der Ware eine links abgeschlagene Masche zu liefern; sie ist an einen Hebel *bc* angelötet, dessen Drehbolzen *d* von einem Arm des rotierenden Nadelkranzes *e* gehalten wird, so daß, während der Umdrehungen des letzteren die Nadel *a* immer zwischen denselben zwei Stuhlnadeln liegt. Das obere Ende *c* des Hebels *bc* läuft während der Umdrehung in der Rinne *g* eines am Stuhlgestell befestigten Reifens *f* und folgt der Form derselben. Diese Form (Abb. 305) ist im allgemeinen kreisrund, hat aber an zwei Stellen die Ausbiegungen $g_1 g_2$. Der Stuhl enthält zwei oder eine andere gerade Anzahl Systeme der Maschenbildung, und ebenso viele Ausbiegungen von der Kreisform müssen dann in der Führungsnut *g* enthalten sein, und dieselben müssen immer über den Stellen des Nadelkranzes liegen, an welchen die Stuhlnadeln gehoben und gesenkt werden. In jedem System der Maschenbildung nimmt

dann die Linksnadel a, welche rechtzeitig von innen nach außen geschoben wird (nach rechts in Abb. 304), den zu verarbeitenden Faden mit in ihren Haken, zieht sich dann zurück und bringt den Faden als neue Schleife durch die auf ihr hängende alte Masche hindurch. Da hierbei diese alte Masche von der Nadel a in anderer Richtung als von den Stuhlnadeln abgeschlagen wird, so ist das entstehende Maschenstäbchen schon hierdurch von der gewöhnlichen Ware sehr verschieden. Dasselbe wird aber noch dadurch weiter verändert, daß man von der Nadel a nur im ersten System eine fertige Masche, im zweiten aber eine Doppelmasche bilden läßt, indem man sie in diesem zweiten System nur so weit nach außen schiebt, daß sie mit dem Haken den neuen Faden erfaßt, daß aber ihre alte Masche nicht hinter die Zunge fährt, sondern auf derselben hangen bleibt (wie in Abb. 304) und mit dem neuen Henkel eine Doppelmasche bildet. So enthält also das Maschenstäbchen, welches auf der Warenvorderseite als links abgeschlagen liegt (xx in Abb. 303), in jeder zweiten Reihe eine Doppelmasche und zeigt einige Ähnlichkeit mit der englischen Naht; da aber die Fäden in ihm immer weit auseinander und locker liegen, so ist die Täuschung nicht sehr vollkommen.

Man kann sich leicht in jedem Stück glatter Kulierware eine Nahtkante der letzteren Art mit Hilfe einer Kettelnadel herstellen: Man zieht in einem Maschenstäbchen alle Maschen untereinander auf, so daß lauter breite Platinenmaschen (Kettelmaschen oder Laufmaschen) entstehen und bildet aus diesen auf der linken Warenseite wieder Maschen, indem man mit einer Häkel- oder Kettelnadel eine Platinenmasche um die andere durch die vorhergehende hindurchzieht und dazwischen immer einen Henkel auf der eben fertigen Masche liegen läßt.

2. Englischer Rundstuhl mit beweglichen Spitzennadeln.

Das Bestreben, an einem engen Schlauchstuhl mehrere Systeme anzubringen und dadurch seine Leistung zu erhöhen, hat zur Anordnung der einzeln beweglichen Stuhlnadeln geführt, welche in den Figuren 293 bis 295, Tafel 12, gezeichnet ist. Jede Nadel a ist unten an eine Stahlplatte b angelötet und mit derselben in einem Schlitz des Hohlzylinders c auf- und abwärts zu verschieben. Alle Nadeln werden von dem umlaufenden Zylinder c (genau so wie die Zungennadeln,

Abb. 296, Tafel 13, gezeichnet) im Kreise herumgedreht, und dabei führen sich die Vorsprünge ihrer Platten b in der Nu eines feststehenden Mantels. Diese Nut ist wellenförmig gebogen; sie hebt und senkt die Nadeln, während sich dieselben in der Richtung x (Abb. 295) fortbewegen In die gehobenen Nadeln a greift nun ein Kulierrad f ein, welche horizontal liegt und dessen Zähne d die Schleifen, welch sie aus dem Faden formen, so lange festhalten, bis die Nadel a mit ihren Haken über diese Schleifen sich herabgesenk haben. Dicht unter dem Kulierrad f ist aber auch das Preß rad e angebracht, welches die Nadelhaken zudrückt, so da dieselben ihre Schleifen durch die alten Maschen nach unte hindurchziehen können Das Kulierrad f wird an eine Bolzen von oben und das Preßrad e an einem solchen vo unten gehalten. Die Ware wird innen im Hohlzylinder c nac abwärts gezogen, und die obere Kante des letzteren bild mit den Seitenwänden der Führungsschlitze den Abschlag kamm für die alte Ware; durch denselben wird jede alt Masche nach oben zurückgehalten, während die Nadel de Faden als Schleife durch die Masche nach unten hinau zieht. Nach diesem Abschlagen der alten Ware heben sic die Nadeln a wieder, und es kann sogleich ein neues Syste der Maschenbildung beginnen; die Ausdehnung eines solch ist sehr gering, und man kann leicht 6 bis 8 derselben : einem engen Rundkopf von der Längenweite eines Strumpf anbringen. Die sonstige Einrichtung des Stuhles und d Apparates für den Warenabzug sind gleich der im folgend Abschnitt beschriebenen Bauart. (Siehe auch D. R. P. 239 14 besondere Kulier- und Einschließplatinen; 177 219, Platin mit Ansätzen zum Pressen.)

bb) Englische Rundkulierstühle mit Zungennadeln und geeignet zum Wirken glatter Ware.

Zungennadeln sind in englischen Rundstühlen immer : einzeln bewegliche Nadeln angeordnet worden; sie beweg sich und wirken in derselben Weise wie die oben erwähnt beweglichen Haken- oder Spitzennadeln. Jede Nadel a (Al 296, Tafel 13) ist an eine Stahlplatte b angelötet und ka mit derselben in einem vertikalen Schlitz des Hohlzylind c gehoben und gesenkt werden. (Neuerdings wird sie w auch mit dieser Stahlplatte aus einem Stück hergestellt o

nur mit einem angebogenen Fuß versehen.) Der Zylinder *c*, der Nadelkranz, ruht drehbar auf dem Gestell *d*, reicht durch dasselbe nach unten hinab und trägt dort das Zahnrad *e*, durch welches er von dem Rad *f* und der Welle *g* umgedreht werden kann. Er nimmt auch die Nadeln *a* mit im Kreise herum, und dabei führen sich die vorstehenden Nasen b_1 der Führungsplatten *b* in der wellenförmigen Nut b_2 eines feststehenden Mantels *h*; sie heben und senken also die Nadeln *a* nach der Form dieser Nut. Der Vorgang der Maschenbildung entspricht genau dem bei der Handhäkelarbeit: Die emporgehobenen Nadeln erfassen, jede einzeln, mit ihren Haken den von einem Fadenführer *i* ihnen vorgehaltenen Faden, senken sich mit demselben und ziehen ihn durch die alten Maschen hindurch, wobei die letzteren die abwärtshängenden Zungen nach oben auf die Haken legen und damit den Hakenraum schließen. Die alte Ware hängt inwendig im Zylinder *c* abwärts und wird durch ein Gewicht von den Nadeln abgezogen, so daß die alten Maschen außen am Zylinder nicht unter die Abschlagkante des letzteren gezogen werden können. Die Nadeln *a* senken sich dagegen so tief, daß ihre Haken unter die Abschlagkante c_1 von *c* gelangen, und dabei ziehen sie die neuen Maschen einzeln durch die alten hindurch. Der Mantel *h* mit der Führungsnut b_2 hängt an Schrauben *k* des Gestelles und kann durch diese Schrauben etwas gehoben und gesenkt werden, so daß er mit seiner Nut die Nadeln auch weniger tief oder tiefer unter die Kante von *c* herabzieht und kurze oder lange Maschen bildet. Die Schrauben *k* vertreten also hier die Stelle der Mühleisenschrauben am Handstuhl.

Eine Arbeitsstelle zur Maschenbildung kann bei dieser Einrichtung sehr geringe Ausdehnung erhalten. Die absolute Länge, auf welche die Nadeln steigen und fallen, beträgt für mittelfeine Stühle etwa 40 mm, im Umfang des Nadelkreises gemessen. Ein Stuhl kann deshalb eine große Anzahl von Systemen enthalten; ein enger Kopf, zum Beispiel für Kinderstrumpflängen, hat deren 8, oder ein Jackenstuhl von der Leibweite, also von etwa 400 mm Durchmesser, hat 30 Systeme. Während einer Umdrehung eines solchen Stuhles werden also 30 Maschenreihen fertig; die Liefermenge ist folglich überaus hoch. Natürlich sind dem Stuhl auch ebenso viele Fäden zuzuführen, als er Systeme enthält, und die Überwachung derselben und der Arbeiten des Stuhles er-

fordert große Aufmerksamkeit von seiten des Arbeiters; denn wenn ein Faden reißt, ohne daß dies sofort bemerkt und der Stuhl außer Gang gebracht wird, so können natürlich in dem betreffenden System nicht neue Maschen entstehen, und die Nadeln, welche durch dieses System hindurchgehen, verlieren ihre alten Maschen. Kommen nun diese Nadeln in die nächsten Systeme, so können sie auch da, obgleich dieselben noch Fäden erhalten, nicht neue Maschen bilden, da ihnen die alten fehlen, und dadurch wird der entstehende Fehler schnell eine große Ausdehnung gewinnen; es ist überdies auch schwierig und mühsam, später die abgefallenen Maschen wieder auf die Nadeln aufzuhängen („aufzustoßen").

Zu dieser Art einfacher englischer Rundstühle sind auch alle die Maschinen zu rechnen, die als „Rundstrickmaschinen" bezeichnet werden, wie zum Beispiel die jetzt weitverbreiteten „Schlipsmaschinen" (über das Wesen der „Strickmaschine" siehe S. 277). Zwar kommt in diesem Falle der Schlips nahezu fertig von der Maschine, aber er ist doch nur ein einfacher Schlauch. Daß dieser als Gebrauchsgegenstand verwendet werden kann, ist nicht so sehr eine besondere Leistung der Maschine, als vielmehr der nachfolgenden Zurichtung (Bügeln des den Hals umschließenden Teils).

Sehr wesentlich ist für diese Art der Maschenbildung, bei welcher die neue Schleife erst nach dem Abschlagen der alten Masche und dadurch gebildet wird, daß man den Faden durch diese alte Masche hindurchzieht, eine starke und gleichmäßige Warenspannung, durch welche die alten Maschen sicher an der Abschlagkante festgehalten bleiben. Da nun der Stuhl bei vielen Systemen auch viel Ware liefert, so kann man nicht die Abzugsvorrichtung der französischen Rundstühle (S. 20) anwenden; denn man mußte in sehr kurzen Zwischenpausen die Abzugs- oder Gewichtsscheibe von unten heraufheben und aufs neue in die Ware einhängen. Man hat vielmehr an diesen Stühlen selbsttätig arbeitende Rollhölzer oder Wickelapparate angebracht, welche durch ihr Gewicht die Ware anspannen und zugleich die gelieferte Warenmenge aufwickeln — aber diese letztere Arbeit nach Maßgabe der Liefermenge verrichten, so daß sie wenig wickeln, wenn der Stuhl fester, und mehr, wenn er lockerer arbeitet; dabei bleibt auch die für die Ware bestimmte und angeordnete Spannung immer gleichmäßig erhalten.

Ein solcher Wickelapparat neuerer Bauart (ältere siehe

zweiter Teil, 2. Aufl.) ist in Abb. 297, Tafel 13, abgebildet. Er besteht aus einem wagerecht liegenden Rahmen, der die beiden geriffelten Preßwalzen a_1 und a_2 trägt. Die eine dieser Walzen trägt auf der nach außen verlängerten Achse ein Schneckenrad *b*, mit dem eine Schnecke b_1 der Welle *c* im Eingriff steht. Die Welle *c* erhält ihren Antrieb von der Scheibe *f* aus durch Vermittlung der Kegelräder *d* und *e*. Die Umdrehung der Scheibe *f* erfolgt mit Hilfe des Schnurtriebes *g* von der Triebwelle der Maschine aus.

Denkt man sich nun den Rahmen am Stuhlgestell so befestigt, daß er nur um die Achse *h* pendeln kann, so wird er nach unten kippen, wenn keine Ware von den Preßwalzen gefaßt ist. Andernfalls wird das ganze Gewicht des Rahmens als Abzug auf die Waren wirken. Wird nun der Stuhl umgedreht, so wird der Schnurentrieb *g* die Scheibe *f* und damit auch die Preßwalzen $a_1 a_2$ drehen, so daß diese Walzen und damit der Rahmen sich an der Ware emporwindet. Damit wird aber auch die Scheibe *g* gehoben, so daß schließlich der Schnurtrieb so locker wird, daß er die Scheibe nicht mehr umdreht, also das Emporwinden aufhören muß. Nach Maßgabe des Warenzuwachses wird dann der Rahmen sinken müssen. Damit wächst aber die Spannung des Schnurtriebes *g*; *f* wird wieder umlaufen, der Rahmen hebt sich wieder und so fort. Das Abzugsgewicht ist ständig das gleiche (nämlich das Rahmengewicht), und die ablaufende Ware sammelt sich in einem unter dem Stuhl stehenden Korb.

Ein solcher periodisch wirkender Warenabzug ist natürlich viel zweckmäßiger als ein stetig wirkender. Letzterer könnte zum Beispiel so leicht angebracht werden, daß der sich drehende Nadelkranz unter Vermittlung einer Klinke und eines Klinkrades die Warenwalze bei jeder Umdrehung ein Stück fortdreht; dies geschieht aber dann immer um ein und denselben Ausschlagwinkel, gleichgültig, ob viel oder wenig Ware während dieser Stuhldrehung gearbeitet worden ist und ob die Warenwalze leer oder voll ist. Dabei muß aber die Warenspannung nach und nach verändert werden.

2. Englischer Rundstuhl zur Herstellung von Farbmustern.

Wie der französische Rundstuhl, ist auch der englische geeignet, unter Verwendung farbiger Fäden die glatte Ware mit Musterwirkungen auszustatten, und zwar sind es vornehmlich die englischen Rundstühle mit Zungennadeln —

diese haben überhaupt die weiteste Verbreitung gefunden ,
welche auch nach dieser Richtung hin entwickelt worden
sind.

So läßt sich leicht plattierte Ware arbeiten, wenn man nur durch passende Fadenzuführung (siehe auch Strickmaschine) dafür sorgt, daß der Faden, der auf der rechten Seite sichtbar sein soll, zuerst auf die Nadel gelegt wird (vgl. Teil I, plattierte Kettenware).

Unterlegte Muster können nach D. R. P. 123662 so gearbeitet werden, daß die Nadeln, die den Faden nicht mit zu Maschen verarbeiten sollen, durch Hochschieben ausgerückt werden. Der Faden legt sich dann gestreckt über diese Nadeln und kommt beim Ausarbeiten der nächsten Reihe hinter die Nadeln oder unter die neuen Maschen zu liegen.

Langstreifen- oder sogenannte Jacquardmuster werden zum Beispiel nach Angaben der Firma Terrot, Cannstatt, auf einem englischen Rundstuhl mit Zungennadeln (auch häufig Strickmaschine genannt) in der Weise gearbeitet, daß die Führungen, welche die Nadeln betätigen, nicht eine kreisende, sondern nur eine schwingende Bewegung machen, und zwar von einer Größe, welche der Breite des betreffenden Langstreifens bzw. der Entfernung der Systeme oder Arbeitsstellen entspricht. Der Zusammenhang der einzelnen Streifen wird dadurch geschaffen, daß die Nadel, die je zwei Farben trennt, nur von dem einen Faden Masche bildet, während sie den andern nur fängt. Dieser Henkel kommt immer hinter die Masche zu liegen, so daß sich eine reine Farbentrennung ergibt.

Da dieselbe Maschine auch für Rundgang eingerichtet ist, kann sie mittels ihrer großen Systemzahl auch leicht für Ringelware verwendet werden. Wenn zum Beispiel ein Stuhl von 14 Zoll Durchmesser 18 Arbeitsstellen hat, so lassen sich Ringelstreifen von 9 (bei 2 Farben), 6 (bei 3 Farben) usw. Maschenreihen Höhe arbeiten.

cc) Englische Rundkulierstühle zur Herstellung von Wirkmustern

Auf den englischen Rundstühlen hat man bislang nur doppelflächige Ware (das sind Ränder- und Fangmuster) und Preßmusterwaren gearbeitet; andere Abweichungen von der glatten Ware aber sind noch nicht auf ihnen hergestellt worden.

1. Englischer Rundstuhl für Rechts- und Rechts- und Fangwaren.

1 A Englischer Rundränderstuhl mit gewöhnlichen Hakennadeln.

Eine genaue Nachbildung der Bewegungen und Arbeiten des Handränderstuhles findet man in dem Wollerschen Rundränderstuhl (sächsisches Patent von F. E. Woller in Stollberg 1857), welcher nur zur Herstellung eines Zylinders von gleichmäßiger Ränder- oder Rechts- und Rechtsware zu benutzen ist. Derselbe enthält die Stuhlnadeln *a* (Abb. 306, Tafel 13) in gewöhnlicher Weise angeordnet, aber auf einem hohlen Nadelzylinder *A* befestigt. Letzterer dreht sich in der Gestellplatte *C*, und dabei verhindert ein Stift 2, welcher in die ringsum laufende Nut 1 eingesteckt wird, daß der Trieb der Kegelräder *DE* den Nadelkranz aufwärts drückt. Das Rad *E* ist auch zugleich Stirnrad und treibt als solches den unten im Gestell befindlichen Wickelapparat. Die Maschinennadeln *b* liegen in einer nicht ganz horizontalen, sondern etwas geneigten Ebene auf einem Kreisringe verteilt. Jede Nadel ist am inneren Ende zu einem Haken *c* umgebogen oder an ein Stahlblech angelötet, welches eine dem Haken *c* entsprechende vorspringende Nase enthält; die Nadel liegt ihrer ganzen Länge nach auf der ebenen Fläche der unteren kreisrunden Scheibe *g* und in einem radialen Schlitze der oberen Scheibe *d*; nur ihr Haken *c* reicht abwärts in eine Nut *f* (Abb. 308) der unteren Scheibe *g*. Letztere, *g*, ist fest an den vom Stuhlgestell gehaltenen Bolzen geschraubt, und *d* dreht sich lose um diesen Bolzen. Die Neigung dieser ganzen Rändermaschine *dg* gegen die Horizontale ist so gewählt, daß die Nadeln *b* auf einer Seite des Stuhldurchmessers tief unten an den Schäften der Nadeln *a* liegen und auf der anderen Seite bis über die Köpfe dieser Nadeln *a* hinausreichen. Die Ware wird nach unten abgezogen und hängt abwechselnd mit je einer Masche an einer Stuhl- und mit der nächsten an einer Maschinennadel; die letzteren reichen zum Teil zwischen den Lücken der ersteren hindurch. Wenn also der Nadelkranz *a* sich dreht, so nimmt er auch die Maschinennadeln mit im Kreise herum, und durch diese wird die lose Scheibe *d* gedreht. Jede Nadel *a* schleift mit ihrem Schaft auf der festliegenden Scheibe *g*, führt sich mit dem Haken *c* in der nicht ganz kreisförmigen, sondern ein- und auswärts gebogenen Nut *f* (Abb. 308) und wird da-

durch an einer Stelle nach der Stuhlmitte hereingezogen, an einer anderen nach dem Umfang hinausgeschoben. Durch diese Längsverschiebung der Maschinennadeln *b* und ihre Drehung in der geneigten Ebene *a* werden ihnen während einer ganzen Stuhlumdrehung dieselben Bewegungen gegen die Stuhlnadeln *a* erteilt und werden von ihnen in Gemeinschaft mit den Stuhlnadeln dieselben Arbeiten verrichtet, wie sie am Handränderstuhl vorkommen. Die Skizzen (Abb. 309 bis 313) zeigen die Stellungen der einzelnen wirkenden Teile während der Herstellung einer Ränderreihe aus der in den Stuhlnadeln kulierten Schleifenreihe.

Zunächst wird an der Stelle 3 (Abb. 308), an welcher die Maschinennadeln *b* tief unten zwischen den Stuhlnadeln *a* liegen und an welcher sie auch die alten Maschen der letzteren tief unten mit halten, der zu verarbeitende Faden in gewöhnlicher Weise den Stuhlnadeln zugeführt und durch ein Kulierrad zu langen Schleifen *k* (Abb. 309) zwischen diese Nadeln eingedruckt, worauf ein Verteilungsrad diese Schleifen nochmals erfaßt, an die Nadeln *a* drückt und hinauf in deren Haken schiebt. Die Drehungsrichtung der beiden Nadelkränze *a* und *b* ist in diesem Falle eine solche „gegen die Uhr", nach Richtung des Pfeiles 4 (Abb. 308); wenn nun in derselben die Maschinennadeln *b* ein Stück fortgerückt sind und sich dabei gehoben und die Ware mit nach oben gezogen haben, so werden an den Stuhlnadeln die Haken durch eine sogenannte Streichpresse *l* (Abb. 308 und 310) zugepreßt. Letztere ist ein glattes, hartes Stahlblechstück, welches am Stuhlgestell befestigt und gegen den Nadelring *a* so gestellt wird, daß jede Nadel mit dem nach außen gewendeten Bart des Hakens, etwa in der Mitte desselben, an ihn anstößt und während der Stuhldrehung so dicht vorbeistreift, daß die Hakenspitze in die Nut (Zasche) der Nadel hineingedrückt wird. Man hat hier deshalb eine flache Streichpresse und nicht ein Preßrad angewendet, weil nicht viel Raum vorhanden ist und letzteres viel größer sein müßte als erstere, um mehrere Nadelhaken gleichzeitig gepreßt zu halten, auf welche dann die alten Maschen von unten her gegeschoben werden können. Die immer höher steigenden Maschinennadeln *b* sowie ein Streicheisen *m* bringen die alten Stuhlmaschen herauf (Abb. 310) und schieben sie endlich ganz über die Nadeln *a* hinaus, von letzteren hinweg. Das Streicheisen *m* (Abb. 311) bildet zugleich das Abschlageisen

für die Stuhlmaschen. Bis hierher sind die Arbeiten für die sogenannte „Stuhlreihe" beendet, das heißt für Herstellung von Maschen an den Stuhlnadeln *a* aus den auf die letzteren kulierten Schleifen. Die Maschinennadeln *b* sind nun während der bisher erfolgten Drehung auch so weit aus ihren Scheiben *dg* herausgetreten, daß die Platinenmaschen *n* der Stuhlreihe hinter ihren Hakenspitzen liegen, sie werden von jetzt ab durch die Führungsnut *f* (Abb 308) wieder einwärts gezogen und gelangen bei fortgesetzter Drehung dann, wenn ihre Hakenspitzen über die genannten Platinenmaschen hingezogen worden sind und zwischen diesen und den alten auf den Maschinennadeln *b* hängenden Maschen stehen, unter eine Streichpresse *o* (Abb. 306 und 312), welche ihre Haken zupreßt und so lange gepreßt hält, bis dieselben in die alten Maschen zurückgezogen worden sind. Dabei unterstützt ein Streicheisen o_1 die Nadelschäfte und verhindert zugleich das Zurückgehen der alten Maschen, so daß die Nadeln *b* bis hinter diese zurückgehen und durch sie ihre neuen Maschen hindurchziehen. Die „Maschinenreihe" ist hiermit beendet, das heißt jede Maschinennadel, welche sich bis hierher gedreht hat, hat eine neue Masche erhalten Die Maschinennadeln senken sich auch schon wieder und nehmen die Ware auf den Stuhlnadeln mit abwärts (sie „schließen ein"), zur Vorbereitung für die nächste Reihe.

Bei dieser Einrichtung können die Maschinennadeln während einer Umdrehung nur einmal längs der Stuhlnadeln gehoben und gesenkt werden; man kann also auch während einer Drehung nur eine Ränderreihe arbeiten, oder der Stuhl kann nur ein System der Maschenbildung enthalten. Es ist ferner an ihm nicht dahin gehend Vorkehrung getroffen worden, daß man die Maschinennadeln auf einige Reihen ganz außer Tätigkeit setzen könne, um mit den Stuhlnadeln allein glatte Reihen zum Doppelrande oder „guten Rande" zu arbeiten oder um Fang- oder Perlfangware zu wirken: dieser Rundränderstuhl liefert also nur glatt fort einen Zylinder von gewöhnlicher Rechts- und Rechtsware. Diesem Mangel sucht ein Vorschlag nach den Patenten 149 923, 155 574 und 162 418 dadurch abzuhelfen, daß die Stuhlnadeln nicht senkrecht, sondern etwas nach außen geneigt stehen. Ferner sind die Maschinennadeln ebenfalls in Nuten eines Kegelmantels eingesetzt. Dabei sind die Grundfläche dieses Kegels sowie die Nadelköpfe nach unten gerichtet. Beide Nadelreihen arbeiten

also etwa so zusammen wie die Nadeln der „Strickmaschin
(siehe diese) und können, da sie in ähnlicher Weise gefüh
werden, beliebig aus- und eingerückt werden (siehe au
D. R. P. 104516, 124961).

Das „Abschlagen" der Ware, das heißt das Hinwe
schieben der alten Maschen über die Stuhl- und die M
schinennadeln wird sicherer verrichtet, wenn man den Ware
zylinder mit möglichst großer, aber gleichmäßiger Spannu
nach abwärts hinwegzieht; er wird zu dem Zweck durch de
hohlen Nadelkranz nach unten zu einem Wickelapparat g
führt, welcher zwar nicht in der Weise wie der auf S. 1
beschriebene Apparat an der Ware hängt und das Abzug
gewicht bildet, wohl aber in einem solchen Verhältnis z
Liefermenge aufwickelt, daß die Ware immer eine gleic
mäßige und regelbare Spannung behält. Durch die Vorgele
welle y und die Räder $w x$ wird der Abzugsapparat von de
Stirnrad E des rotierenden Nadelkranzes A gleichmäßig m
letzterem umgedreht. Das große Stirnrad u, welches a
einem Bolzen der Gestellplatte v sich drehen kann, trägt d
zwei Säulen $z z_1$, zwischen denen oben die Preßwalzen p
und unten die Wickelwalze q, alle drehbar, eingelagert sin
Die Preßwalzen $p p_1$ sind fein geriffelt und werden dadur
aneinander gedrückt, daß unter den beweglichen Lagerklöt
chen 7 8 der unteren Walze p_1 Spiralfedern 3 4 eingeklemm
sind, welche p_1 an p drücken. Beide Preßwalzen sind dur
zwei gleichgroße Stirnräder 5 6 miteinander verbunden, u
die obere Walze p trägt noch ein Klinkrad r (Abb. 306 u
307), in welches eine Klinke r_1 des Stabes s eingreift. Ei
zweite, in Abb. 307 sichtbare Klinke hält das Klinkrad fe
wenn die erstere r_1 zu einem neuen Schub sich rückwär
bewegt. Der Stab s wird mit dem vor ihm liegenden Stal
zusammen durch eine Klammer an die Gestellsäule z d
Wickelapparates herangehalten und reicht mit einem Bolz
s_1 durch den breiten Stab t nach außen hindurch. Zwisch
diesen Bolzen s_1 und den oben rechtwinklig abgebogen
Stab t ist eine Feder t_1 eingespannt, deren Spannung m
durch eine Schraube regeln kann. Der Stab t endlich ge
unten frei durch eine Öffnung des Stirnrades u abwärts u
trägt eine Rolle h, mit welcher er auf einer Kreisbahn d
Gestellplatte v steht. Während der Drehung des Wick
apparates läuft die Rolle auf der Kreisbahn herum und wi
durch zwei einander gegenüberstehende Erhöhungen de

selben regelmäßig gehoben und durch die Feder t_2 wieder gesenkt. Der aufwärtsgehende Stab t zieht nun durch die Feder t_1 auch den Stab s nach oben, welcher mit seiner Klinke r_1 das Klinkrad r und damit die Abzugswalzen pp_1 umdreht. Die flachgedrückte Ware wird hierdurch zwischen den Walzen pp_1 herabgezogen und erhält eine gewisse Spannung, welche in folgender Weise durch die Spannung der Feder t_1 sich regeln läßt: Durch das stetige Heben und Senken der Rolle h auf v würden die Abzugswalzen bei jeder Stuhldrehung zweimal ein kleines Stück fortgedreht werden und würden immer dieselbe Warenlänge zwischen sich hindurchziehen, gleichgültig, ob fest oder locker gearbeitet, also viel oder wenig Ware geliefert wird; dadurch könnte im schlimmsten Falle die Warenspannung fort und fort wachsen. Nun können aber die Abzugswalzen nur dann weitergedreht werden, wenn die am Klinkrade r drehend wirkende Kraft diese Warenspannung am Umfang der Walzen pp_1 überwindet, also nur dann, wenn die Feder t_1 so stark ist, daß durch sie der Stab t den Stab s mit der Klinke r_1 aufwärtsschieben kann. Ist aber die Warenspannung so groß geworden, daß sie durch die Feder t_1 nicht mehr überwunden werden kann, so rückt zwar der Stab t aufwärts, er kann aber s nicht mit hochziehen, sondern zieht nur die Feder t_1 lang aus, läßt aber r_1 und r und die Abzugswalzen in Ruhe. Dieser Apparat wirkt also auch nur dann ziehend auf die Ware, wenn zu derselben neue Stücke gearbeitet worden sind, und durch Wahl der Federspannung t_1 kann man die Warenspannung nach Verlangen regeln.

Die Warenmenge wird endlich auf die Wickelwalze q aufgewunden, welch letztere man von der oberen Preßwalze p durch Schnuren und Schnurenräder treibt. Da der Durchmesser der Wickelwalze nach und nach größer wird, so müßte sie immer langsamer sich drehen; zur Vermeidung umständlicher steifer Verbindungen zwischen ihr und der Preßwalze p legt man eine Schnur, welche nicht straff gespannt ist, sondern gleiten kann, um die beiden Schnurenscheiben oder ersetzt diese Schnur durch eine Spiralfeder, deren einzelne Windungen über die Scheiben hinwegrutschen und die Spannung der Ware zwischen p und q nicht erheblich groß werden lassen.

Die an diesem Stuhl gefertigten Schläuche von Ränderware verwendet man entweder als Strumpflängen oder als

kurze geschnittene Randstucken, welche man an Jacken ärmel und Hosenbeine annäht, oder an welche man am glatte englischen Rundstuhl Strumpf- oder Sockenlängen anwirk Da die Ränderware in der Richtung, in welcher sie gearbeite worden ist, nicht aufgezogen werden kann (erster Teil, S. 77 so ist es möglich, die geschnittenen Stücke ohne umgenähte Doppelrand zu benutzen; sie haben immer an ihrem freie Ende eine feste Randreihe.

1 B. Englischer Rundränder- und -fangstuhl mit Zungennadeln.

Denjenigen englischen Rundränderstühlen, welche auc zur Herstellung von Fang- oder Perlfangware oder sonstige doppelflächiger Waren dienen sollen, hat man in der Stuh und Maschinennadelreihe Zungennadeln gegeben, da m diesen vorteilhafter als mit gewöhnlichen Spitzennadeln ei Wechsel der Arbeiten vorzunehmen ist. Die Abb. 319 und 32 auf Tafel 13 zeigen die Einrichtung eines solchen Run stuhles, wie er für Herstellung regulärer Ränder mit Doppe rand und Langreihe gebaut wird. In demselben ist die Reil der Stuhlnadeln aa_1 um den hohlen Nadelkranz e genau s angeordnet wie in dem für Herstellung glatter Ware geei neten Rundkopf mit Zungennadeln (S. 122); jede Nadel a i an ein Stahlblech c angelötet, mit welchem sie sich in eine Schlitz des Kranzes e auf- und abwärts bewegen kann u von dem eine Nase c_1 nach außen in die Nut eines am Geste A festsitzenden Mantels c_2 reicht. Der Nadelkranz e ist dem Gestelltisch A drehbar; er kann durch die Räder e_1 von einer Triebwelle f_2 bewegt werden, welche indes nicl genau unter der Mitte von e, sondern so weit seitlich lieg daß man den fertigen Warenzylinder nach unten abziehe kann. Weil somit die Achse der Triebwelle f_2 und die d Nadelkranzes e oder des Rades e_1 nicht in einer Ebene liege so müßten, genau genommen, e_1 und f_1 Hyperboloidenräd sein; sie erhalten indes in der Regel kurze, nicht radial, so dern schief gerichtete ebene Zähne. Unterhalb des Geste tisches befindet sich derselbe Abzugsapparat für die War welcher S. 125 beschrieben wurde.

Wenn der Nadelkranz e sich umdreht, so werden die seinen Schlitzen liegenden Stuhlnadeln a mit herumgeno men und durch die Führungen im Mantel c_2 gehoben u gesenkt, nehmen also zum Beispiel bei a_1 von einem Fade

führer den Faden in ihre Haken auf und ziehen ihn herab, durch die alten Maschen hindurch, welch letztere von den Seitenwänden der Führungsschlitze und von der Oberkante von c (Abschlagkante) zurückgehalten werden.

Die Maschinennadeln bb_1 liegen in einer nahezu horizontalen Ebene, radial auf einem Kreisringe verteilt; jede derselben ist an ein Blechstück dd_1 angelötet, und diese Führungsbleche hängen in Schlitzen zweier kreisrunder Scheiben g und f und liegen auf einem halbrunden Stab der oberen Scheibe derart auf, daß sie wie Winkelhebel um diesen Lagerstab sich bewegen und folglich mit den Nadeln b ein- und auswärts schwingen können. Jede Maschinennadel kann nun zwischen zwei Stuhlnadeln hinausrücken, den vom Fadenführer gebotenen Faden erfassen und ihn einwärts durch ihre Masche ziehen. Die Platten 1 des mit dem Stuhlnadelkranz e sich drehenden Stückes D, zwischen denen die Nadeln b sich bewegen, bilden für das Abschlagen der alten Ware die Abschlagkante. Die schwingende Bewegung der Führungsbleche d, welch letztere man, ebenso wie die Blechstücke c der Stuhlnadeln, bisweilen Platinen nennt, wird ihnen dadurch erteilt, daß an der Stelle, an welcher ein Fadenführer der Nadelreihe den Faden zuführt, eine Rolle k auf die Enden d_1 drückt; dadurch senken sich die Arme d_1, und die unteren Enden mit den Nadeln b werden herausgeschoben; an einer anderen Stelle aber hat der Reifen k_1, welcher vom Stuhlgestell gehalten wird, nach innen eine Ausbiegung, durch welche er die Bleche d wieder einwärts drängt. Die Führungsscheiben g und f sind miteinander verbunden und bilden die eigentliche Rändermaschine des Stuhles, welche sich lose um eine oben am Gestell festgehängte Achse C dreht und dadurch vom Stuhlnadelkranz mit herumgenommen wird, daß die Nadeln b und a ineinander greifen und daß das Stück D mit dem Abschlagkamm 1 für die Maschinennadeln noch unmittelbar vom Stuhlnadelring e angestoßen und umgedreht wird. Zu letzterem Zweck haben e und D die Mitnehmer 2 und 3, zwischen welchen allerdings die Ware hindurchgeht; da aber die Warenspannung ziemlich stark sein muß und die Druckflächen von 2 und 3 glatt und abgerundet sind, so geschieht der Abzug ohne Störung. Doch gibt es eine Reihe von Vorschlägen, nach denen die gegenseitige Lage von Stuhl- und Maschinennadelreihe in anderer Weise gesichert wird, ohne daß die Ware zwischen zwei Druckflächen hin-

durchgehen muß (s. dazu D R P 255 449, 294 784, 337 854) Die Rändermaschine fg sitzt auf einem an die Achse C fest geschraubten Bundring k_2 und dreht sich auf einer schmalen Bahn desselben. Die Achse C selbst wird von dem Stuhlgestell getragen und hält ihrerseits wieder das Lager für den Rollenhebel kl und den festliegenden Ring k_1 (Abb. 319) Für die Herstellung der gewöhnlichen Ränderware ist nun einfach die Bewegung der Nadeln a und b in der angegebenen Weise nötig. Dieselbe kann entweder nur an einer Stelle des Stuhlumfangs vor sich gehen, so daß man nur dort einen Faden zuführt und nur mit einem System arbeitet, oder sie kann an mehreren Stellen hervorgebracht werden – der Stuhl kann also mehrere Systeme der Maschenbildung enthalten.

Zum Wirken von runden regulären Ränderstücken *(elastic ribs; rib tops; bords à côtes)*, welche einen glatten Doppelrand *(welt; le rebord)* und auch eine Langreihe *(slack course; la rangée lâche)* zum Aufstoßen enthalten müssen, ist es erforderlich, daß der Stuhl einmal mit den Stuhlnadeln a allein die wenigen (gewöhnlich 3) glatten Reihen kurzer Maschen arbeitet, während welcher Zeit die Maschinennadeln b ganz innerhalb des Kreises von a liegen bleiben, und daß ferner für die Langreihe einmal die Stuhlnadeln erheblich tiefer als gewöhnlich herabgezogen werden, damit sie längere Schleifen und Maschen bilden. Zur selbsttätigen Regelung der hierfür nötigen Verstellungen enthält der Stuhl einen Zählapparat und eine Regulatorscheibe; ersterer besteht aus zwei Klinkrädern t und s (Abb. 319 und 320), von denen das äußere, t, allein sich frei auf einem Bolzen u des Gestelles dreht, das innere, s, aber mit der Regelscheibe w verbunden und mit dieser lose auf u drehbar ist. In die Zähne von s und t greifen die Klinken q und r eines einarmigen Hebels 4 5, welcher durch die Stange 6 mit einem zweiarmigen Hebel po (Abb. 319) verbunden ist. Von letzterem reicht der eine Arm mit der Rolle o bis auf eine ebene Bahn des Triebrades e_1, und diese Bahn enthält an einer Stelle ihres Umfangs eine Erhöhung E, welche während jeder Umdrehung einmal die Rolle o hebt und p mit der Stange 6 senkt. Dadurch werden auch die Klinken q und r gesenkt und die Räder st um einen Zahn fortgedreht. Auf dem Rad s ist die Teilung der Zähne doppelt soweit als auf t, weil die zu ersterem gehörige Stoßklinke q an einem doppelt so langen Hebelarm hängt als r Da nun die Rundstühle für

reguläre Ränder nur mit einem System arbeiten, so entspricht das Fortrücken der Räder t und s um einen Zahn immer der Herstellung einer Maschenreihe in der Ware. Damit man aber beliebig viele und ziemlich große Reihenzahlen abzählen lassen kann, so hat man die beiden Räder so angeordnet, daß zunächst das äußere sich allein dreht, während die Klinke q in einer langen Zahnlücke (Abb. 320) des inneren Rades s sich leer auf und ab schiebt; es ist an der betreffenden Stelle ein Zahn weggefeilt worden. Nach einer gewissen Anzahl Reihen stößt das Rad t mit einem Knopf v an einen solchen v_1 des Rades s und schiebt nun dieses um einen Zahn fort, so daß seine Klinke in die richtige Teilung gelangt und nun die Reihen durch die Zähne von s weiter gezählt werden. Dafür bleibt alsbald t stehen; denn r trifft einmal in eine weite Zahnlücke von t. Mit s zugleich dreht sich die Regelscheibe w, welche die erforderlichen Ein- und Ausrückungen für Herstellung der Langreihe eines Randstücks und des Doppelrandes zum nächsten Stück selbsttätig besorgt. Sie enthält zunächst ein Keilstück x_1, durch welches sie auf die Zeitdauer einer Reihe den Hebel o_1 nach links schiebt; dadurch wird der Arm p_1 nach abwärts gedrückt, und dieser senkt das in die obere Wand der Nut c_1 eingesetzte Stück m herab. Durch das Stück m aber werden die Stuhlnadeln a während ihrer Umdrehung herabgezogen, um den Faden zu neuen Maschen durch die alten dergleichen hindurch zu bringen. Steht also m tief, so werden lange Maschen entstehen; die Wirkung von x_1 auf o_1 veranlaßt folglich die Herstellung einer Langreihe am Ende des Randstückes, in welcher Langreihe das Stück später auf einen anderen Stuhl aufgestoßen werden kann. Das Keilstück m entspricht etwa dem Rößchen eines Handstuhles, da es die Nadeln herabsenkt zum Maschenbilden; oder es ist auch mit dem Mühleisen zu vergleichen, da seine untere Kante die Kuliertiefe der Nadeln und somit die Schleifenlänge in der Ware bestimmt.

Wenn nun für die nächste Reihe x_1 von o_1 sich hinweggedreht hat, so hebt eine Spiralfeder das Mühleisen m wieder auf seine frühere Höhe, und der Stuhl arbeitet nun 3 bis 4 gewöhnliche Ränderreihen, welche in jedem regulären Rande zum Schutz der Langreihe über derselben liegen. Darauf wirkt ein zweites Keilstück x_2 an der Scheibe w in gleicher Weise wie das erste, und der Stuhl arbeitet nochmals eine Langreihe, welche den eben beendeten Rand mit einem dem-

nächst zu beginnenden verbindet und später zerschnitten wird, wenn die einzelnen Stücke verwendet werden sollen. Es ist dies dasselbe Verfahren, welches bei Besprechung französischer Rundränderstühle (S. 69) schon erwähnt worden ist.

Nach der letzten Langreihe beginnt sogleich die Herstellung des Doppelrandes für den nächsten Rand; die Scheibe *w* enthält zu dem Zweck ein drittes Stelleisen x_3, welches mit einer vorstehenden Kante den Endhaken von o_1 erfaßt und ihn etwas weiter als gewöhnlich nach rechts hin zieht. Dadurch wird p_1 und *m* gehoben, und die Stuhlnadeln werden nun nicht mehr so tief herabgezogen; sie bilden nur kurze Maschen. Der Doppelrand besteht ja aus einigen Reihen glatter Stuhlmaschen und gewinnt ein besseres Aussehen, wenn diese Maschen etwas kürzer als die Rändermaschen sind. Das Stück x_3 erstreckt sich auf eine Länge von drei Zähnen des Zahlrades *s*, weil der Doppelrand in der Regel nur drei Reihen lang gearbeitet wird. Zur Ausrückung der Maschinennadeln während dieser drei Reihen dient weiter die folgende Einrichtung: Von dem Rollenhebel *kl* (Abb. 319) hängt der Arm ll_1 herab und steht unten auf dem glatten Umfang der Scheibe *w* auf. An einer Stelle hat letztere die Einschnitte zz_1, welche, wenn sie unter den Stab ll_1 gelangen, diesem gestatten, herabzusinken und durch *l* die Rolle *k* zu heben. Nun werden die Führungsplatten *dd* nicht mehr bei d_1 niedergedrückt, sondern umgekehrt durch das Zwischenstück bei *n* etwas gesenkt und an den unteren Enden mit den Nadeln *b* so weit nach innen geschoben, daß ihre Nadeln nicht mehr durch die Reihe *a* hindurchreichen und nicht mehr mit Maschen bilden, sondern die Nadeln *a* allein die 3 glatten Reihen liefern. Für die erste glatte Reihe ist jedoch der Ausschnitt *z* noch nicht so tief; da fällt l_1 noch nicht so weit herab, und die Nadeln *b* gehen noch nicht so weit zurück wie später, sondern sie kommen, durch *k* ein wenig geschoben, so weit aus der Nadelreihe *a* heraus, daß sie den Faden noch mit erfassen, daß aber ihre alten Maschen nicht hinter die zurückgelegten Zungen gelangen, sondern auf denselben hängenbleiben (Abb. 315 und 321) und somit auf ihnen Doppelmaschen entstehen. Für die nächsten zwei Umdrehungen aber rücken die Maschinennadeln, durch z_1 veranlaßt, ganz nach innen, und man erhält die glatten Maschen 2 3 (Abb. 321). Bei der vierten Umdrehung, wenn l_1 wieder auf den Rand der Scheibe *w* gehoben und dadurch *k* niede-

gedrückt worden ist, arbeiten die Maschinennadeln wieder mit, und es entstehen die Rändermaschen 4 5 (Abb. 322). Damit entsteht aber auch der Doppelrand, das heißt das zusammengebogene Warenstück 1 bis 5 (Abb 322), an welches man den neuen Rand arbeitet. Wenn man später die letzte Langreihe 7 8 (Abb. 322), welche diesen Rand mit dem vorigen verbindet, zerschneidet, so bleibt doch der Doppelrand 1 bis 5 unberührt, und die zerschnittenen Fadenstücke von 7 und 8 kann man aus ihm herausziehen. Man stößt diese Ränder am englischen Rundstuhl auf zum Anwirken von Socken, oder man schneidet sie sogar in ihrer Längsrichtung auf und verwendet sie als flache Ränder; sie haben dann natürlich geschnittene Maschen an den Seitenkanten.

Eine geringe Veränderung dieses Stuhles macht ihn geeignet zur Herstellung von Fang- und Perlfangware: Wenn die Nut c_1 nicht in gleicher Breite rings um den Nadelzylinder herumgeführt wird, sondern wenn man die Nadeln mit ihren Führungsnasen c_1 in solcher Höhe auf einer Bahn d_2 (Abb. 318) fortgleiten läßt, daß sie zwar über die Abschlagkante c (Abb. 316) hinausreichen, die alten Maschen aber noch auf ihren Zungen und nicht unter denselben hängen, so kann man sie dann durch verstellbare Keilstücke $e_3 e_4$ (Abb. 314 und 318) entweder so hoch heben, daß ihre Maschen unter die Zungen herabgleiten und sie aus den neuen Fadenstücken später durch Herabsinken an 9 (Abb. 318) neue Maschen bilden, oder auch nur so hoch, daß ihre Maschen noch auf den Zungen bleiben und sie doch mit den Haken den Faden erfassen (Abb. 316) und Schleifen bilden, welche mit den alten Maschen zu Doppelmaschen sich vereinigen. Dadurch wird es möglich, von den Stuhlnadeln während einer Umdrehung Maschen und während der nächsten Umdrehung nur Schleifen herstellen zu lassen. Zu ganz derselben beliebigen Wirkungsweise sind aber auch die Maschinennadeln eingerichtet worden. Sie hängen zwar noch an den Blechstücken d (Abb. 314); diese bilden aber nur einarmige Hebel, welche entweder um einen Bolzen d_1 sich drehen oder deren jeder am oberen Ende einen auf beiden Seiten vorstehenden Messingstift enthält, mit dem er auf der Platte g hängt, während das Blechstück selbst in einem Schlitz von g steckt. Eine um den ganzen Kopf herumgelegte Spiralfeder g_1 verhindert das Herausfallen dieser Führungsbleche. Innerhalb des Maschinennadelkranzes ist an der Achse C ein Stell-

ring F befestigt, welcher einzelne verschiebbare Riegel oder Keilstücke 10 11 enthält und, je nach der Stellung derselben, die Maschinennadeln entweder weit hinausschiebt aus dem Nadelkranze a, so daß ihre alten Maschen hinter die Zungen rücken und sie neue Maschen bilden können, oder nur so weit, daß sie den Faden mit erfassen und als Schleifen mit den auf ihren Zungen hängengebliebenen alten Maschen (Abb 315) zu Doppelmaschen vereinigen. Nach innen werden die Nadeln gezogen durch ein Gelenkstück n (Abb. 317), welches man mit einem Stift n_1 auf dem festliegenden Rahmen m (Abb. 314 und 317) so einstellen kann, daß es alle Führungsbleche stuhleinwärts drängt.

Zur Verstellung der Schieber oder Riegel 10 11 ist folgende Anordnung getroffen: Für jeden solchen Riegel reicht in einer Nut der festhängenden Achse C ein Stab 17 herab, welcher oben an einem Hebel 12 13 hängt und unten schräg auswärts verstärkt ist. Zieht man einen solchen Stab aufwärts, so drängt sein unteres Ende den Riegel 10 oder 11 heraus, senkt man ihn aber herab, so kann man von außen mit der Hand die Blechstücke und den Riegel zurückdrücken, so daß er die folgenden Blechstücke nicht mehr nach außen treibt. Hat ein Stuhl zwei Systeme, so kann man deren Riegel leicht so stellen, daß die Nadeln in dem einen Maschen und im anderen Henkel und Doppelmaschen bilden. Das Zusammenwirken der Stuhl- und Maschinennadeln wird nun offenbar Fangware liefern, wenn im ersten die Stuhlnadeln hochgehoben, die Maschinennadeln aber nicht herausgeschoben werden (Stuhlreihe) und im zweiten die umgekehrten Vorgänge stattfinden: die Maschinennadeln weit herauskommen und die Stuhlnadeln nicht gehoben werden (Maschinenreihe); durch eine gerade Anzahl Systeme am Stuhl ist diese Verbindung zu wiederholen und Fangware zu arbeiten.

Die Perlfangware besteht aus abwechselnd einer Ränder- und einer Fangreihe; zu ihrer Herstellung an dem Rundstuhl ist im ersten System der Riegel für die Stuhlnadeln hoch und der für die Maschinennadeln weit herauszustellen, im zweiten System aber nur der Stuhlriegel hoch zu heben und der Maschinenriegel zurückzuziehen.

Unter Anwendung verschiedenfarbiger Faden kann der Ränderstuhl auch Farbmuster in doppelflächiger Ware arbeiten, und zwar in sehr großer Mannigfaltigkeit, wenn man

von seinen Zungennadeln gleichzeitig Preßmuster herstellen läßt. Das kann aber leicht durch folgende Einrichtung geschehen: Die Vorsprünge c_1 der Führungsbleche c (Abb 319) für die Stuhlnadeln sind nicht mehr von einfach rechteckiger Form, sondern in zweierlei Weise ausgeschnitten, entweder wie c_3 oder c_4 in Abb 314, Tafel 13, und man ordnet nun die verschiedenen Nadeln in irgendeiner Reihenfolge zusammen; am einfachsten könnte man zum Beispiel je eine Nadel c_3 mit einer Nadel c_4 abwechseln lassen. In jedem System des Stuhles sind nun aber auch zwei Riegel e_3 und e_4 hintereinander angebracht, und jeder ist so dick wie die halbe Breite des Vorsprunges der Bleche; der hintere steht also unter den hinteren Stücken und der vordere unter den vorderen Stücken von c_3 und c_4. Wenn man nun in einem System beide Riegel hochschiebt, so bilden in diesem System auch alle Nadeln Maschen, und stehen beide tief, so erhalten alle Stuhlnadeln nur Henkel. Wenn aber in einem System zum Beispiel der vordere Riegel e_4 hoch und der hintere e_3 tief gestellt wird, so hebt der erstere nur die Nadeln c_4 so hoch, daß sie Maschen bilden, die anderen Nadeln c_3 gleiten aber mit ihrem vorderen Ausschnitt 14 (Abb. 314) über ihn hinweg und werden nicht gehoben, weil der hintere Riegel tief steht; sie erhalten bloß Schleifen, welche mit den alten Maschen zu Doppelmaschen sich vereinigen. Stehen nun die Nadeln in obigem Wechsel, je eine um die andere von beiden Sorten, so wird in dem betreffenden System eine Stuhlnadel um die andere Maschen bilden, also ein einnädliges Preßmuster entstehen. Durch andere Verteilung der zwei Stuhlnadelarten kann man ein beliebiges Preßmuster auf der Stuhlseite der Ränderware hervorbringen

Eine ganz ähnliche Einrichtung hat man auch für die Maschinennadeln getroffen, indem man von ihren Führungsblechen an derjenigen Stelle (15 16, Abb. 314) etwas ausgeschnitten hat, an welcher sie von den Schiebern oder Riegeln 10 11 getroffen werden. Es sind ferner in jedem System zwei solche Riegel übereinander angebracht worden und die Maschinennadeln insofern wiederum in zwei Abteilungen geteilt, als manche derselben den Ausschnitt in der Höhe des oberen und andere ihn in der Höhe des unteren Riegels haben. Die zwei verschiedenen Nadelarten können nun auch in beliebiger Reihenfolge in die Maschine eingelegt werden; wenn man dann in einem System beide Riegel herausschiebt, so

drängen dieselben alle Maschinennadeln nach außen, und diese bilden Maschen; wird aber nur einer, vielleicht der obere Riegel 10, herausgeschoben, so bilden alle diejenigen Nadeln Maschen, welche den Ausschnitt 15 im Führungsblech tiefliegend haben, die anderen, 16, kommen nicht heraus und erhalten nur Schleifen. Damit entsteht denn ein Preßmuster in der Maschinenseite der Ränderware, und der Stuhl kann in der Verbindung dieser mit den Preßmustern auf der Stuhlseite eine große Mannigfaltigkeit von Farbmustern liefern.

Mit derselben Stuhleinrichtung ist es endlich auch möglich, Patentränderware zu arbeiten. Zur Herstellung der 2 und 2-Rechts- und Rechtsware zum Beispiel stehen je zwei Stuhlnadeln nebeneinander, ohne eine Maschinennadel zwischen sich zu haben, und ihnen folgen zwei Maschinennadeln, zwischen denen aber keine Stuhlnadel steht. Hierbei ist die Nadelteilung natürlich so eng wie in glatter Ware gewählt, und damit wird es leicht, mit irgendwelchen Nadelzahlen in Stuhl- und Maschinenreihe zu wechseln, zum Beispiel man stellt 6 Stuhlnadeln direkt nebeneinander, denen 3 Maschinennadeln folgen, so entsteht die 6 und 3-Rechts- und Rechtsware.

Einer weitgehenden Verbreitung dieser sonst sehr verwendbaren Maschine stand entgegen, daß eine dauerhafte Befestigung der Nadeln mit den Führungsblechen erhebliche Schwierigkeiten bot. — Die neueren Rundrändermaschinen zeigen deshalb diese Nadelform nicht mehr, sondern die Nadelfüße sind in der gleichen Weise wie an Strickmaschinen durch einfaches Auf- und Umbiegen des Schaftendes gebildet. Die Maschinennadeln werden in radiale Nuten eines Tellers, der in den Kreis der Stuhlnadeln eingesetzt wird, genau so geführt, wie das bei der Griswoldschen Strickmaschine (siehe S. 288) beschrieben ist. Wie dort werden nicht die Nadeln bewegt, sondern die sogenannten Schlösser (das heißt die aus einzelnen verstellbaren Stücken gebildeten Führungskurven für Stuhl- und Maschinennadeln) um den Nadelzylinder gedreht.

Diese Bauart erleichtert die Vornahme der beim sogenannten regulären Rand üblichen Wirkarten: Der reguläre Rand beginnt mit einer sogenannten „Netzreihe", das heißt Stuhl und Maschinennadeln fangen den Faden und werden gegeneinander versetzt. Dann wird der „Doppelrand" gearbeitet (dabei müssen die Maschinennadeln außer Tätigkeit bleiben und nur die Stuhlnadeln arbeiten, und zwar entsprechend

kürzere Maschen). Darauf folgen in der Regel noch einige Reihen Perlfang (es muß also eine Ränderreihe mit einer Fangreihe abwechseln, wobei die Maschinennadeln in Fangstellung bleiben). Nach dem nun folgenden eigentlichen Ränderstück ist eine Langreihe (zum Aufstoßen) zu arbeiten. auf die noch einige Schutzreihen kommen.

Um die verschiedenen Arbeiten selbsttätig abwechseln lassen zu können, sind die einzelnen Führungsstücke der Nadeln je mit einem nach außen ragenden Hebel versehen, der, um ein kurzes Stück geschwenkt, die Verschiebung des betreffenden Teiles und damit ein Ausrücken der Nadeln, die Fangstellung, die Langreihe usw. einleitet. Die Schwenkung der Hebel wird dadurch erreicht, daß sich ihnen ein tellerartiger Anschlag in den Weg stellt, der, da die einzelnen Hebel in verschiedenen Höhen liegen, nur mit Hilfe einer Art Schneidrad entsprechend gehoben oder gesenkt zu werden braucht, um den richtigen Hebel zu betätigen.

Diese Maschinen dienen in weitem Umfang zur Herstellung regulärer Ränder für Standardsocken (siehe S. 293), doch werden sie auch für Leibweite ausgeführt.

Dabei ist man zur Herstellung einer neuen Art Ränderware gekommen, die man sich gewissermaßen aus zwei ineinandergesteckten 1- und 1-Ränderwaren entstanden denken kann (siehe auch D. R. P 225 502). Die betreffende Maschine ist in Stuhl und Maschine je abwechselnd mit langen und kurzen Nadeln versehen, wobei die Stuhlnadeln mit den Maschinennadeln in einer Ebene stehen (Tafel 14, Abb. 344 b). Die langen und kurzen Nadeln *l* und *k* werden von je einer besonderen Führung betätigt, so daß zum Beispiel mit dem ersten Schloßpaar (an Stuhl und Maschine) alle langen Nadeln bewegt werden und Maschen machen, mit dem darauffolgenden zweiten alle kurzen Nadeln. Infolgedessen überkreuzen sich die Fäden der beiden Reihen, weshalb man die Ware wohl auch gekreuzte Ränderware nennt (Abb. 344). Ich möchte den Namen „Doppelware" vom Kulierstuhl vorschlagen, da sie ohne Zweifel ein Seitenstück der „Doppelware" vom Kettenstuhl (s. S. 255) vorstellt.

Daß man auch versucht hat, Rundränderware mit Futter zu arbeiten, darüber gibt D. R. P. 94 335 nähere Einzelheiten.

Die Herstellung von Links- und Linksware an englischen Rundstühlen. Zu den doppelflächigen Waren ist auch die Links- und Links- oder Strickware zu rechnen, welche

man auch an den englischen Rundstühlen mit Hilfe zweier Nadelreihen herstellt. Diese beiden Nadelreihen oder Nadelkreise *ab* (Abb. 333, Tafel 13), welche abwechselnd nacheinander arbeiten, um hintereinander eine rechts und eine links abgeschlagene Maschenreihe in stetem Wechsel herzustellen, sind im englischen Rundstuhl auf einem gemeinschaftlichen Nadelkranz *h* (Abb. 333) in der Weise befestigt, daß immer je zwei Nadeln, mit dem Rücken ihrer Schäfte aneinanderstoßend, in ein Blei eingeschmolzen sind. Die Haken der Nadeln *a* sind nach außen und die der Nadeln *b* nach innen gewendet. Der Stuhl erfordert mindestens zwei oder eine gerade Anzahl Systeme; denn es wird in einem immer die links und im nächsten die rechts abgeschlagene Maschenreihe gebildet. Im ersten System (Abb. 333) drückt ein Streicheisen, wie gewöhnlich, die Ware an den Nadelschäften abwärts und biegt sie stuhleinwärts, so daß innerhalb des Nadelkranzes bei *k* Raum genug zum Anbringen eines Kulierrades entsteht, welches die Schleifen *c* von innen nach außen, also auf die Nadeln *b* kuliert und nach aufwärts (1) in die Haken von *b* schiebt. Ein Arm, welcher vom äußeren Stuhlgestell über die Nadeln hinweg nach innen gebogen ist, hält das Kulierrad und die Garnspule. Das Preßrad *d* ist indes nicht am inneren, sondern am äußeren Nadelkreis angebracht und preßt die Nadeln *a*, auf welche nicht kuliert worden ist; denn wenn man die Ware aufwärts schiebt, so würden ohne diese Preßwirkung die alten Maschen *x* in den Haken *a* hängenbleiben und nicht über die Nadeln hinaus abgeschlagen werden können, während sie leicht über die Haken *b* hinweggleiten, da die Links- und Linksware immer sehr locker ist und lange Maschen enthält. Die Reihe, welche in diesem ersten System entsteht, wird, wie Abb. 334 zeigt eine nach rechts abgeschlagene zu nennen sein, weil die alten Maschen *x* von links nach rechts in die neuen Schleifen 1 hineinfallen. Im zweiten System biegt man nun die Ware durch Streicheisen in Richtung des Pfeiles *f* nach außen herab in die Lage von *e* (Abb. 335), so daß nun innerhalb des Warenzylinders, aber außerhalb des Nadelkranzes, Raum entsteht zur Anbringung eines Kulierrades *l*, welches von außen nach innen die Schleifen 2 auf die Nadeln *a* kuliert und dieselben auch hinauf in deren Haken schiebt. Das Preßrad *n* dieses Systems wird innerhalb des Stuhles gehalten und preßt die Haken der Nadeln *b*. Die alten Maschen 1 können nun

uber die Nadeln *b* hinauf und, da sie lang und offen sind, auch uber die nicht gepreßten Nadeln *a* hinausgeführt werden; sie fallen in Richtung von rechts nach links in die neuen Schleifen und bilden also eine Linksreihe von Maschen. Für ein nächstes System wird die Ware wieder in Richtung des Pfeiles *i* nach innen abwarts gebogen, und es entsteht in demselben wieder eine Rechtsreihe usw.

Englische Rundstühle fur diese Strick- oder Links- und Linksware mussen schon ziemlich großen Durchmesser haben, damit man innen genugend Raum für die Kulierräder erhält. Indessen hat diese Bauart eine weitere Verbreitung nicht gefunden, ebensowenig die in D. R. P. 170736 angegebene senkrechte Anordnung von Doppelzungennadeln in den Nuten von zwei übereinander, aber durch einen Spalt für die Ware getrennt, angeordneten Zylindern. Die Nadeln sollen so bewegt werden wie an der flachen Links- und Linksmaschine.

2. Englischer Rundstuhl zum Wirken von Preßmustern.

2 A Preßmuster an Stuhlen mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzennadeln.

An Stelle der glatten Preßräder sind genau solche gezahnte Rader anzuwenden, welche man an französischen Stuhlen benutzt, und es gelten für deren Herstellung auch dieselben Erörterungen, welche S. 77 97 angestellt worden sind. Fur große englische Stühle (Sackstühle) und zusammengesetzte Muster kann man Zeichnungen der letzteren genau in der früher angegebenen Weise (Abb. 276, 277 und 281, Tafel 12) anfertigen, aus ihnen die Form des Preßradumfangs ablesen und auf das Rad, entgegengesetzt seiner Drehungsrichtung, auftragen. Da aber englische Rundstühle meist als Schlauchstühle von so kleinem Durchmesser vorkommen, daß man an ihnen nur ein System anbringen kann, so bleibt auch die Herstellung von Preßmustern nur sehr beschränkt; sie erstreckt sich auf einnädlige oder zweinädlige Ware, wenn die Nadelzahl des Stuhles im ersten Fall eine ungerade und im letzteren Falle eine solche ist, welche wohl durch 2, nicht aber durch 4 ohne Rest geteilt werden kann. Durch eine sinnreiche Bauart eines Preßrades hat man indes auch den Einnadelköper nachgeahmt und hat die darin unvermeidlichen Fehlerstellen auf die geringste Anzahl beschränkt, so daß sie möglichst wenig bemerkbar sind. Man

wünschte im Doppelrand der sogenannten Schlauchstrumpf das Köpermuster zu haben, um dadurch den Wert der sons geringen Ware zu erhöhen. Da man nur ein Preßrad hierz verwenden konnte, so mußte man dasselbe teils glatt am Un fang lassen, teils einnädlig einschneiden, wie zum Beispie Abb. 323 zeigt. Der Einnadelköper enthält aber abwechseln eine glatte und eine Preßmusterreihe (Abb. 326). In letz terer, einer Einnadelreihe, wechselt regelmäßig eine glatt Masche mit einer Doppelmasche ab, und die aufeinander fo genden Musterreihen sind gegeneinander um eine Masch seitlich verschoben. In Abb. 326 bedeuten die leeren Qua drate die glatten Maschen und die durchkreuzten Quadrat die Henkel, welche mit den vorhergehenden glatten Masche Doppelmaschen bilden.

Es wird die Erörterungen zur Auffindung der Form de Umfanges eines solchen Köperrades wesentlich erleichtern wenn man sich zunächst ein Rad für die einfachere Muste ware (Abb. 325) bildet, in welcher eine glatte Reihe *a* m einer einnädligen Reihe *b* wechselt, die letzteren Reihen abe nicht gegeneinander versetzt sind, sondern alle Doppe maschen immer auf denselben Stuhlnadeln entstehen. Zu Herstellung einer solchen Ware müßte man im einfachste Falle das Preßrad doppelt so groß machen als den Nade kreis des Stuhles und ihm zur Hälfte einen glatten und zu Hälfte einen einnädligen Umfang geben. Dann würde a wechselnd während je einer ganzen Umdrehung eine glat und eine einnädlige Reihe entstehen, und an einer Stelle, d wo beide Reihenarten ineinander übergehen, entstände e Fehlerstreifen, das heißt eine Unterbrechung der Gleichfö migkeit der Ware, ähnlich wie etwa in flach gearbeitete Waren beim Zusammennähen die Naht die Gleichförmigke der Fadenlagen unterbricht. Zu solch einem großen Preßra ist indes am Schlauchstuhl nicht genug Raum vorhande auch dann nicht, wenn man das Rad, wie versuchsweise g schehen ist, auf eine horizontale Achse steckt und nicht m seinem Scheibenumfang, sondern mit einem vor der Fläc vorstehenden Rande (Abb. 324) an die Nadeln drücken läß Man hat deshalb ein Rad der gewöhnlichen Größe (das etwa zwei Drittel so groß als der Nadelkreis des Stuhls) d durch zur Arbeit des Musters, Abb. 325, geeignet gemacl daß man ihm einen zur Hälfte glatten und zur anderen Häl einnädligen Umfang gab. Ein solches Rad arbeitet einzel

Teile einer Maschenreihe als glatte oder gemusterte Reihenstücke, und es ist, wie in Abb. 327 skizziert, irgendeine Maschenreihe des Warenzylinders zusammengesetzt (zum Beispiel in Richtung des Pfeiles y gelesen) aus den Stücken G_1 (glatt), M_1 (gemustert), $G_1 M_1$ usw. Nach dem Verlangen des Warenmusters würde eine zweite Reihe zwar ebenso zusammengesetzt sein können; aber es müßte auf jedem glatten Stück G_1 der ersten ein Musterstück M_2 der zweiten stehen und umgekehrt. Soll der Wechsel dieser Reihenstücke immer auf denselben Nadeln stattfinden, also jede Fehlerstelle einen in der Ware gerade aufwärts gerichteten Streifen bilden, so muß ein glattes Stück G_1 genau so lang sein wie ein Musterstück M_1, und man hat danach den Preßradumfang genau zu halbieren und $G = M$ zu machen. Es wäre auch tunlich, ihn in 4 oder 6 gleiche Teile zu teilen; aber es entständen dann um so mehr Fehlerstreifen in der Ware. Es muß ferner aus demselben Grunde je eine Hälfte G oder M des Preßrades so groß sein, daß die auf sie entfallende Anzahl Nadelteilungen (kurz genannt: ihre Nadelzahl) eine ganze Anzahl von Malen in der Stuhlnadelzahl aufgeht; denn wenn man die Teile GM im Stuhlkreis (Abb. 330) von A aus herumträgt, so muß das Ende des letzten G_1 sich genau an den Anfang des ersten G_1 anschließen, nicht darüber hin- oder davon zurückliegen. Wenn ferner die zweite Reihe immer da ein Musterstück M_2 hat, wo in der ersten ein glattes G_1 und umgekehrt liegt, so muß das Preßrad nach der ersten Stuhlumdrehung an einer Stelle A mit einem Musterstück M_2 anfangen, wo es in der vorigen Umdrehung mit einem glatten Stück G_1 begann. Folglich darf der ganze Preßradumfang nicht im Stuhlnadelkreise aufgehen, sondern eine Hälfte von ihm muß bei der Division übrigbleiben, oder es muß der halbe Preßradumfang, G oder M, eine ungerade Anzahl von Malen im Stuhlkranz enthalten sein; das ist aber dasselbe, als ob das ganze Preßrad eine ungerade Anzahl von Malen im doppelten Stuhlumfang aufgeht. Bezeichnet man also die Nadelzahl des Stuhles mit N und die Zahl derjenigen Nadeln, welche am Umfang des Preßrades bei gleicher Teilung wie am Stuhl angeordnet werden können, mit P, so muß $\frac{2N}{P}$ irgendeine ungerade Zahl sein, oder es ist umgekehrt $P = \frac{2N}{1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ usw.}}$. Man erhält folglich das

größte Musterrad, welches die wenigsten Unterbrechunge der Gleichförmigkeit ergibt (nur eine in einer Umdrehung) wenn man seinen Umfang $P = \frac{2N}{1} = 2N$, das heißt dop pelt so groß wie den Stuhlnadelkreis wählt. Dieser Fal wurde schon am Anfang der Betrachtungen (S. 144) er örtert; er ist aber in der Regel praktisch nicht ausführba Das nächstgrößte Preßrad würde nun einer Nadelzahl au seinem Umfang von $P = \frac{2N}{3}$ entsprechen. Dieses Ra wählt man am häufigsten; es gibt den Fehlerstreifen dreim im Schlauchumfang, wenn sein Rand zur Hälfte glatt gelasse und zur Hälfte einnädlig ausgeschnitten ist. Sollte für eine vorhandenen Stuhl die Zahl $2N$ nicht durch 3 ohne Rest z teilen sein, so muß man ein kleineres Rad $\frac{2N}{5}$ oder $\frac{2N}{7}$ usw versuchen, wenn der Stuhl das Muster Abb. 325 arbeiten soll

Geht man nun von diesem einfachen Muster zu de schwierigeren, dem Einnadelköper, über, so ist leicht z finden, daß für diesen die Bedingungen des vorigen Fall auch noch stattfinden, daß sie aber nicht ausreichen, so dern um eine neue vermehrt werden. Es muß auch hier zu nächst die Hälfte des Preßrades P, das ist das Stück G od M (Fig. 323) im Stuhlumfang eine ungerade Anzahl vo Malen enthalten sein, oder die Nadelzahl des ganzen Pre rades P muß in der doppelten Stuhlnadelzahl (in $2N$) im al gemeinen eine ungerade Zahl von Malen aufgehen. Nu steht aber je eine nächstfolgende Musterreihe m_2 (Abb. 32(nicht genau über der vorhergehenden m_1, sondern ist geg dieselbe um eine Nadel zur Seite nach rechts oder links hi verschoben; folglich darf das Preßrad nach zwei Stuh drehungen nicht genau wieder an derselben Stelle oder Nad stehen, sondern muß um eine Nadel vor- oder rückwärts ve schoben sein, das heißt, es muß der Preßradumfang P ei ungerade Anzahl von Malen enthalten sein, nicht in der do pelten Stuhlnadelzahl $2N$, sondern in einer um 1 größer oder kleineren Zahl. Die Größe eines Musterrades für de Einnadelköper würde sich hieraus ergeben zu

$$P = \frac{2N \pm 1}{1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ oder } 7 \text{ usw.}}$$

Das größte hieraus zu berechnende Köperrad $P = \frac{2N \pm 1}{1}$, das heißt ein solches, dessen Umfang um eine Nadel größer oder kleiner ist als der Stuhlumfang, wird man praktisch wohl nicht verwerten können; die passendste Größe hat das nächstfolgende $P = \frac{2N \pm 1}{3}$, welches drei Fehlerstreifen im Umfang der Ware liefert, da ein gleichförmiges Reihenstück G (glatt) oder M (gemustert) immer ⅓ des Stuhlumfangs lang ist. Da ferner die Musterstreifen nicht genau senkrecht übereinander zu liegen kommen, sondern um je eine Nadel rechts oder links seitlich fortrücken, so bilden die Stellen, an denen je zwei Streifen zusammenstoßen, also die Fehlerstellen, nicht gerade aufwärtssteigende, sondern schief, schraubengangförmig fortlaufende Linien. Jedes kleinere Rad von $\frac{2N \pm 1}{5}$ oder $\frac{2N \pm 1}{7}$ usw. Umfang gibt auch Köper, aber der Fehlerstreifen ist dann natürlich im Warenzylinder öfter, 5- oder 7mal usw. enthalten.

Die Formel für die Größe des Köperrades läßt sich noch verallgemeinern, wenn man bedenkt, wie es nicht notwendig ist, daß jede folgende Musterreihe gegen die vorhergehende um gerade eine Nadel verschoben ist; sie kann vielmehr auch um 3 oder 5 oder irgendeine ungerade Anzahl Nadeln verschoben sein; die Unterbrechung der Gleichförmigkeit beim Zusammentreffen zweier Reihenstücke wird nur dann weit merklicher, die Fehlerstreifen werden breiter, und die Ware sieht weniger schön aus. Die Köperradgröße wird dann allgemein durch die Formel ausgedrückt:

$$P = \frac{2N \pm 1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ usw.}}{1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ usw.}}$$

Hiervon ist jedenfalls dann Gebrauch zu machen, wenn die Nadelzahl eines Stuhles N selbst durch 3 ohne Rest geteilt werden kann und man ein sehr kleines Rad nicht verwenden mag; denn wenn N durch 3 zu dividieren ist, so geht die 3 in $(2N \pm 1)$ nicht ohne Rest auf, also ein Rad $P = \frac{2N \pm 1}{3}$ kann es hierfür nicht geben. Will man nun $\frac{2N \pm 1}{5}$ oder $\frac{2N \pm 1}{7}$ nicht haben, so wählt man passend $\frac{2N \pm 3}{3}$.

Zum Beispiel ein Stuhl habe 180 Nadeln, so wäre $P = \frac{2 \cdot 180 + 1}{3}$; nun ist aber weder 361 noch 359 durch 3 zu teilen, also nimmt man $P = \frac{2 \cdot 180 + 3}{3} = \frac{363}{3} = 121$, das heißt man macht den Preßradumfang so groß, daß 121 Nadelteilungen des Stuhles von 180 Nadeln darauf verteilt liegen und läßt ihn auf vielleicht 61 Teilungen glatt, schneidet dagegen auf 60 Teilungen einnädlig ein. Zu einem Stuhl von 100 Nadeln würde das Köperrad $P = \frac{2 \cdot 100 + 1}{3} = \frac{201}{3}$ = 67 Nadelteilungen groß sein müssen.

Für einen sehr kleinen Stuhl von zum Beispiel 31 Nadeln wäre $P = \frac{2 \cdot 31 + 1}{3} = \frac{63}{3} = 21$. Nimmt man davon 11 Teilungen einnädlig gemustert und 10 glatt, so kann man leicht die betreffende Ware, flach ausgebreitet, aufzeichnen, wie es in Abb. 327 geschehen ist. In der ersten Reihe entsteht, 11 Nadeln breit, das Musterstück ab, darauf, 10 Nadeln breit, das glatte Stück bc, dann wieder, 11 Nadeln breit, das Musterstück cde, zu welchem noch die erste Masche e der zweiten Reihe gehört, da $ab + bc + cd$ schon 31 Nadeln sind; hierauf liegen in der zweiten Reihe 10 glatte Maschen fg, 11 Mustermaschen gh, 9 glatte hi, während die zehnte glatte Masche schon auf die erste Nadel k der dritten Reihe kommt usw. Die Zeichnung läßt auch deutlich die schiefliegenden Fehlerstreifen a bis m, b bis n und c bis o erkennen.

Um den Zweinadelköper (Abb. 328) am Schlauchstuhl mit einem System zu arbeiten, wird das Musterrad in ganz ähnlicher Weise wie für den vorigen Fall aufzufinden sein; je eine Hälfte muß im allgemeinen eine ungerade Anzahl von Malen in der Nadelzahl N des Stuhles, oder das ganze Preßrad P muß eine ungerade Anzahl von Malen in der doppelten Stuhlnadelzahl $(2\,N)$ enthalten sein; es darf indes darin nicht genau aufgehen, weil jede folgende Musterreihe gegen eine vorhergehende um 2 Nadeln seitlich verschoben ist; es muß also vielmehr $\frac{2\,N + 2}{P}$ irgendeine ungerade Zahl sein.

P wird also $= \frac{2\,N + 2}{1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ usw.}}$ Nadelteilungen enthalten.

und allgemeiner würde die Formel sein

$$P = \frac{2N + 1 \times 2 \text{ oder } 3 \times 2 \text{ oder } 5 \times 2 \text{ usw.}}{1 \text{ oder } 3 \text{ oder } 5 \text{ oder } 7 \text{ usw.}}$$

Zur Herstellung des sogenannten Doppelkopers, wie er in Abb. 329 gezeichnet ist, in welchem auf zwei genau übereinander liegende einnädlige Reihen eine glatte Reihe folgt und die nun kommenden zwei einnädligen Reihen gegen die vorigen um eine Nadel seitlich verschoben sind, muß das Preßrad (Abb. 332) in drei gleiche Teile, M_1, M_2 und G geteilt sein, von denen M_1 und M_2 einnädlig, G aber glatt ist. Dann kann in den einzelnen Reihen ein Stück von der Breite ab (Abb. 329 und 331) bei der ersten Umdrehung durch das Musterfeld M_1, bei der zweiten (cd) durch das Musterfeld M_2 und bei der dritten (ef) durch das glatte Feld G gebildet werden. In der vierten Reihe muß dann auf dieselben Nadeln wieder das Musterstuck gh kommen, aber um eine Nadel gegen den früheren Stand verschoben, es muß also in der vierten Umdrehung das Musterfeld M_1 ungefähr an derselben Stelle des Nadelkreises wirken, aber nicht genau auf denselben Nadeln wie in der ersten Reihe, sondern um eine Nadel nach rechts oder links verschoben. Daraus folgt, daß die Nadelzahl eines Feldes M_1 oder M_2 oder G wohl im allgemeinen in der Stuhlnadelzahl aufgehen muß, daß aber die des ganzen Preßrades C nicht genau im dreifachen Stuhlumfang $3N$, sondern nur in $3N + 1$ eine ganze Anzahl von Malen enthalten sein muß. Weil ferner, wie Abb. 331 zeigt, auf M_1 in der nächsten Reihe nicht wieder dasselbe Musterfeld M_1 des Rades, sondern M_2 folgen soll, so muß M_1, welches den Anfang der ersten Umdrehung des Stuhles bildete, auch den Schluß derselben geben, das heißt, es darf der ganze Preßradumfang P im Stuhlumfang N nicht eine ganze Anzahl von Malen aufgehen, sondern nur in der Große $N - M_1$, und da M_1 im allgemeinen $\frac{1}{3}P$ ist, so kann man sagen: das Preßrad P muß im Stuhl N eine ganze Anzahl (vielleicht n mal) + noch $\frac{1}{3}$ mal enthalten sein, oder ein Feld, also $\frac{1}{3}P$, muß im Stuhl $(n \cdot 3 + 1)$ mal enthalten sein. Natürlich ist dann auch das ganze Preßrad P im dreifachen Stuhlumfange $3N$ $(n \cdot 3 + 1)$ mal enthalten. Die Große des Preßrades P fur den Doppelkörper folgt aus dieser und der obigen Erörterung zu $P = \frac{3N + 1}{3n + 1}$.

Das größte Rad wird man erhalten für $n = 1$, dann ist $P = \frac{3N+1}{4}$. Weil endlich M_2 gegen M_1 nie versetzt, sondern immer genau auf denselben Nadeln mit M_1 arbeiten soll, so darf die Differenz zwischen dem Preßradumfang und Stuhlumfang nicht eine ungerade Zahl sein, sonst kommt M_2, um eine Nadel versetzt, auf M_1.

An den Schlauchstühlen, welche einzeln bewegliche Haken- oder Spitzennadeln (S. 121) und dann immer viele Systeme enthalten, sind natürlich Preßmuster in großer Abwechslung durch die einzelnen Preßräder herzustellen.

Nach H. Zwingenbergers deutschem Patent Nr. 3 von 1877 kann man bei feststehenden Nadeln Preßmuster an einzelnen Stellen des Stuhlumfangs dadurch herstellen, daß man an diesen Stellen Nadeln mit kurzen und an den übrigen solche mit langen Haken einsetzt und dicht hintereinander zwei Preßräder anbringt: ein glattes, so tief stehend, daß es nur die langen Haken preßt, auf welche auch die alte Ware aufgetragen wird, und ein etwas höher liegendes Musterrad, welches die kurzen Haken preßt, wobei die Ware weiter hinauf auch auf diese aufgetragen wird. Das Musterrad trifft zwar die langen Haken auch noch einmal, das ist aber ohne Einwirkung, da diese bereits alle Maschen aufgetragen enthalten; das Muster entsteht nur auf den Nadeln mit kurzen Haken.

2 B. Preßmuster an englischen Rundstühlen mit Zungennadeln.

Die Führungsbleche b der Zungennadeln a (Abb. 29 Tafel 13) müssen verschieden gestaltete Vorsprünge b_1 erhalten, genau so, wie dies für den Rundränderstuhl S. 1[illegible] erwähnt und in Abb. 314 bei c_3 und c_4 gezeichnet ist. Bildet man zum Beispiel die eine Art der vorspringenden Nasen so wie bei c_3 und die andere Art so, wie bei c_4 angegeben, stellt im Stuhl abwechselnd die eine und andere Art der Nadeln nebeneinander und verwendet in jedem System der Maschenbildung zwei Riegel oder Schieber e_3, e_4 hintereinander, so kann man beliebig die Nadeln hochheben, um Maschen zu bilden, oder weniger hoch, um nur die Fäden zu fangen und die Schleifen mit ihren alten Maschen zu Doppelmaschen zu vereinigen, genau so, wie dies für Ränderpreßmuster a

S. 139, 140 gesagt ist. Durch Wechsel in der Anordnung der Nadeln nebeneinander und in der Stellung der Riegel ist es möglich, mancherlei einfache Preßmuster zu arbeiten.

Von der Anwendung verschieden geformter Vorsprünge der Nadeln hat man sich dadurch freigemacht, daß man das Heben der Nadeln nicht mehr mittels Schieber oder Riegel, sondern mit Hilfe von gezahnten Scheiben vornahm. Die Scheiben wirken von unten her auf die Nadelfüße und ähneln durchaus den Preßrädern für Spitzennadeln: sie tragen Lücken und Zähne und werden immer mit einem Zahn die Nadel so hoch schieben, daß diese die alte Masche von der Zunge verliert, den neuen Faden fangen, also Masche bilden kann, während eine Lücke die Nadel nur so hoch hebt, daß der Faden gefangen wird, die alte Masche aber nicht von der Nadel gleiten kann, also keine neue Masche, sondern nur ein Henkel bzw. eine Doppelmasche gebildet wird. Bei Anwendung solcher Musterscheiben würde somit die Preßmustertheorie für Stühle mit Spitzennadeln ohne weiteres auf solche mit Zungennadeln übertragen werden können.

dd) Antrieb und Ausrückung der englischen Rundstühle.

Daß man englische Rundstühle weit mehr von kleinem Durchmesser, mehr als Schlauchstühle, denn als große Sackstühle baut und verwendet, hat wohl seinen Grund darin, daß der nach oben geführte Warenzylinder bei großem Durchmesser dem Arbeiter immer eine Hälfte des Stuhles verdeckt, so daß es nicht möglich ist, den richtigen Zusammenhang aller arbeitenden Stücke und den Fadenzulauf zu überwachen. Die vorkommenden großen Sackstühle englischen Systems werden vom Arbeiter mit der Hand gedreht; von den engen Rundköpfen oder Schlauchstühlen sind immer mehrere (6 bis 8) auf einem bankähnlichen Gestell befestigt, unter welchem eine Triebwelle lang hinläuft, die durch einzelne Kegelräder jeden Stuhl umdreht. Die Triebräder sind durch eine gewöhnliche Klauenkuppelung mit der Welle verbunden und können mit Handhebeln einzeln aus- und eingerückt werden. Die gemeinschaftliche Triebwelle wurde in kleinen Werkstätten vom Arbeiter gedreht; ein zweiter Arbeiter hat dann in der Regel die Arbeit zu überwachen und bei vorkommenden Fehlern an den einzelnen Stühlen nachzuhelfen; in den größeren Werkstätten, welche Motor-

kraft benutzen, wird die Triebwelle durch Riemen und Sche
ben von der Transmission des betreffenden Saales getriebe
Selbsttätige Ausrückvorrichtungen sind meines Wissens
englischen Rundstühlen nicht angebracht worden; der A
beiter hat jeden Kopf, in dessen Tätigkeit er Unregelmäßi
keiten bemerkt, schnell zum Stillstand zu bringen

c) Deutscher Rundkulierstuhl.

Zeigt die Entwicklung des Rundstuhlbaues eine gewis
folgerichtige Stetigkeit in dem Sinne, daß man auf dem G
danken weiterbaute, die Spaltung der Platine in Kulier- u
Abschlagplatine und die Anordnung der Kulierplatinen
Mailleusen beizubehalten, so geht die neueste Bauart, d
„Deutsche Rundstuhl", wieder auf den ersten Rundstuhl, w
er von Jouvé angegeben worden war, zurück. Die Bezei
nung „Deutscher Rundstuhl" ist insofern nicht ganz glü
lich, als der Vater des Erfindungsgedankens ein Belgier w
und die Bezeichnungen „Französischer" und „Englisc
Rundstuhl" sich auf die Stellung der Nadeln, nicht aber
Platinen gründen; sie ist nur insofern gerechtfertigt, als
einer deutschen Firma (Schubert & Salzer) gelungen ist, di
Maschine lebensfähig auf den Markt zu bringen (vgl. a
Pat. Nr. 211 128, 221 308, 319 668, Haaga).

Wie schon angedeutet, ist der Stuhl dadurch gekennze
net, daß er die Platinen — wie der erste Rundstuhl — in
schlossenem Kranz um den ganzen Stuhl trägt (also zwisc
je zwei Nadeln eine); die Platinen besorgen also wieder,
am Handstuhl, die gesamte Arbeit der Maschenherstell
vom Kulieren bis zum Einschließen. Wie die Abb. 28
Tafel 12 zeigt, weichen sie aber merklich von denen
Jouvéschen Stuhles ab: sie hängen und gleiten lose (
Belastung durch einen Federzug) auf einem Führungsr
Die Kuliernase ist als ein nach vorn ausladendes Häkc
ausgebildet, das imstande ist, die neue Fadenschleife so l
festzuhalten, bis die Nadel gepreßt und die alte Ware
getragen worden ist. Diese Kuliernase gestattet auch
Verarbeiten stärkerer Garne, da sie nur für einen Augen
während des Kulierens zwischen zwei Nadeln hindurchg
dann aber unter der Nadelreihe steht, so daß auch ein
kerer Faden Platz hat (Abb. 285 a).

Neu ist ferner, daß die Platinen nicht genau senkrecht stehen, sondern in der Drehrichtung nach vorwärts geneigt. Dem liegt die theoretische Überlegung zugrunde, daß der Winkel α zwischen Rössel R und Platine p bei dieser Anordnung größer wird als bei senkrecht stehender Platine, womit die Möglichkeit leichteren Kulierens auch bei steilerem Rösselwinkel gegeben ist (Abb. 286).

Besondere Sorgfalt ist der Bewegung der Platine während der Maschenbildung gewidmet. Sie arbeitet mit sogenanntem „Einschluß", das heißt die einmal abgeschlagene Masche wird nach dem Abschlagen bis in die Einschließstellung beständig gespannt erhalten, damit sie mit Sicherheit nicht wieder auf die Nadel aufhocken kann. Ganz ähnlich mußte man beiläufig schon am Handkulierstuhl verfahren, wenn man eine Ware mit Anschlagreihe anfing. Die ersten Reihen müssen ohne Abzugsgewicht gearbeitet werden, das sonst im wesentlichen die einmal abgeschlagenen Maschen unten hält. Während dieser ersten Reihen müssen indessen die Platinen durch geeignete Bewegung das Aufhocken verhindern. Da der deutsche Rundstuhl durchgehends so arbeitet, ist es möglich, an ihm ohne „alte Ware" anzufangen, indem man einfach den Faden einlaufen läßt.

Im übrigen ist der deutsche Rundstuhl für alle die im Vorhergehenden genannten glatten und gemusterten Kulierwaren geeignet. –

ee) Die Arbeitsgeschwindigkeit der Rundkulierstühle.

Für die Rundstühle englischen und französischen Systems sind die Arbeitsgeschwindigkeiten in vollkommen gleicher Weise zu erörtern; das theoretische Verfahren in der Behandlung dieser Frage weicht aber von dem in der Praxis üblichen Gebrauche wesentlich ab. Man pflegt gewöhnlich im Leben die Lieferungen einer Wirkmaschine, welche nicht große Stoffstücke, sondern Gebrauchsgegenstände arbeitet, durch Anzahl solcher Gegenstände, welche sie in einer bestimmten Zeit, in einem Tag oder einer Woche, fertigstellt, anzugeben, bisweilen auch durch die Gewichtsmenge des in einer bestimmten Zeit verarbeiteten Garnes, so daß man zum Beispiel sagt: dieser Stuhl liefert wöchentlich 12 Dutzend Strumpflängen, oder jener Stuhl verarbeitet wöchentlich 10 Pfund Wollgarn usw. Solche Angaben haben immer nur dann

Wert, wenn man ganz gleichartige Stühle und Erzeugnisse miteinander vergleicht, wenn also die Feinheit der Stühle, die Stärke der Garne, die Dichte der Ware, die Güte der Garne und sonst vielleicht noch weitere Stücke einander gleich sind; denn alle solchen Verhältnisse haben auf die Liefermenge, also die Arbeitsgeschwindigkeit der Maschinen Einfluß. Zur Vergleichung verschiedener Maschinen nach dieser Richtung hin mußte man erst ein einheitliches Maß haben, und als solches läßt sich wohl die Länge einer Maschenreihe annehmen, welche in der Zeiteinheit, also in der Sekunde, von einem System der Maschenbildung am Stuhl geliefert wird. Genauer noch müßte man eigentlich die Arbeitsgeschwindigkeit angeben durch die Zeitdauer welche zur Herstellung einer Masche erforderlich ist; da aber in der gesamten Wirkerei (zum Unterschied von den Handstricken) nicht eine Masche fertig gemacht wird, ehe man zur Herstellung der nächsten schreitet, sondern da an einer längeren Strecke des Umfangs am Stuhl die Vorberei tungen bis zur Vollendung der Maschen vorgenommen wer den, so geschieht es, daß fortwährend an einer Stelle kuliert weiterhin gepreßt und endlich abgeschlagen wird. Hiernac ist als Zeitdauer zur Herstellung einer Masche nur die Diffe renz zwischen den Zeiten zum Abschlagen zweier benach barter Maschen anzusehen, und das ist offenbar die Zeit zu Drehung des Stuhles um eine Nadelteilung; denn wenn ein Masche durch das Abschlagen soeben fertig wird, so ist di nächstkommende auch schon so weit vorbereitet, daß nu noch die alte Masche über sie herabzuschieben ist. Die Zei dauer hierfür ist nun aber sehr gering, jedenfalls immer ei kleiner Bruchteil einer Sekunde; man gibt deshalb die A beitsgeschwindigkeit lieber in umgekehrter Weise an: durc die Anzahl Maschen oder auch durch die Länge desjenige Reihenstücks von Maschen, welches in einer Sekunde vo endet wird. Diese Länge drückt aber auch zugleich die U fangsgeschwindigkeit des Nadelkreises aus; denn der We um welchen sich eine Nadel in der Sekunde fortbewegt, i ebenso lang wie die während dieser Zeit von einer Arbeit stelle gearbeitete Maschenreihe. Hat ein Stuhl mehrere S steme, so ist natürlich seine Liefermenge gleich der Anza derselben multipliziert mit der Lieferung einer Arbeitsstel

Die Arbeitsgeschwindigkeit eines Rundstuhles würde hi nach leicht in folgender Weise zu ermitteln sein: Man mu

den äußersten Durchmesser d seines Nadelkreises und zählt die Umdrehungen u, welche der Stuhl in einer bestimmten Zeit, zum Beispiel einer Minute, macht; dann kann man zunächst die Länge seines Umfangs ausrechnen $= \frac{d \cdot 22}{7}$ und hat damit den Weg, welcher während einer Umdrehung zurückgelegt wird. Der Weg bei u Umdrehungen beträgt folglich $\frac{d \cdot 22 \cdot u}{7}$, und da dies die Weglänge in einer Minute bedeutet, so ist die in einer Sekunde durchlaufene Länge $= \frac{d \cdot 22 \cdot u}{7 \cdot 60}$, und das ist die Arbeitsgeschwindigkeit des betreffenden Stuhles. Hat zum Beispiel ein solcher Stuhl einen äußersten Durchmesser von 1250 mm und dreht er sich in der Minute $8\frac{1}{2}$ mal um, so ist seine Arbeitsgeschwindigkeit für ein System $= \frac{1250 \cdot 22 \cdot 8\frac{1}{2}}{7 \cdot 60} = 556$ mm; er liefert also mit einem System in jeder Sekunde eine Maschenreihe von 556 mm Länge und wird natürlich mit zwei Systemen eine solche von 1112 mm, mit drei eine solche von 1668 mm Länge arbeiten.

Zwei Stühle von gleicher Arbeitsgeschwindigkeit können trotzdem noch verschiedene Warenmengen liefern, wenn zum Beispiel der eine fest und der andere locker arbeitet, oder wenn der eine feinere Nadelteilung hat als der andere und damit kürzere Maschen bildet als dieser. Dasselbe Maß, welches für Rundstühle die Arbeitsgeschwindigkeit angibt, ist auch zugleich die Geschwindigkeit aller anderen zur Maschenbildung nötigen Operationen, zum Beispiel die des Kulierens; denn in derselben Geschwindigkeit, mit welcher die Nadeln sich herumdrehen, müssen auch die Platinen nacheinander herabsinken, um zwischen sie die Schleifen einzudrucken. Wegen dieses Kulierens wird aber die Umdrehung eines Stuhles nicht allzu schnell erfolgen dürfen, wenn man gute und gleichmäßig gearbeitete Ware erhalten will. Sie muß auch langsamer sein bei Verwendung schlechteren Garns als bei gutem; kurz, es hängt die Umdrehungs- und folglich Arbeitsgeschwindigkeit so von den zufälligen Wünschen in der Fabrikation ab, daß man nicht bestimmte Werte, welche ein- für allemal gültig wären, dafür angeben kann. Die folgende Tabelle enthält für verschiedene Stühle die in mehreren

Werkstatten beobachteten und ausgerechneten Werte der Ar-
beitsgeschwindigkeiten.

Art des Stuhles	Stuhlnummer auf 1"	Stuhlnummer auf 100 mm	Äußerer Durchmesser des Nadelkreises	Umdrehungen in 1 Minute	Umfangsgeschwindigkeit
Französischer Rundstuhl, glatt	9	38	1250 mm	$9^1/_2$	620 m
" " "	12	51	1250 "	$8^1/_2$	556
" " "	20	85	815 "	13	555
Französischer Rundstuhl für Ränder	2×12	2×51	920 "	$6^1/_2$	313
Französischer Rundstuhl für Fangware	2×7	2×30	600 "	12	377
Englischer Rundstuhl, glatt	14	60	210 "	52	572
" " "	16	68	90 "	140	660
" " "	23	98	100 "	66	346
Englischer Rundstuhl mit Zungennadeln, glatt	16	68	100 "	60	314
Englischer Rundstuhl für Ränderware, Spitzennadeln	2×7	2×30	90 "	70	330
Englischer Rundstuhl für reguläre Ränder, Zungennadeln	2×10	2×42	90 "	45	212
Englischer Rundstuhl für reguläre Ränder, Zungennadeln	2×7	2×30	85 "	50	222
Englischer Rundstuhl für Fangware, Zungennadeln	2×7	2×30	285 "	16	239

Aus dieser Tabelle, die der zweiten Auflage des vorliege-
den Buches entnommen ist, ergibt sich die Arbeitsgeschwi-
digkeit beider Arten von Rundstühlen für glatte Ware i
Mittel zu 550 mm, ein Wert, der auch heute noch kau
überschritten wird; denn die Kuliergeschwindigkeit ist an d
gleichen Grenzen gebunden wie früher: die Gleitbewegu
der Platinen erfordert trotz aller Materialverbesserung ih
bestimmte Zeit (vgl. jedoch die Arbeitsgeschwindigkeit d
„Rundstrickmaschinen"). Freilich zeigen sich auch große A
weichungen; denn der dritte beobachtete 98 nädlige englisc
Rundstuhl hatte nur 346 mm Geschwindigkeit, und ander
seits ist ein in der Tabelle nicht genannter englischer Ru
kopf beobachtet worden, welcher nicht für gute Ware, sonde
nur für möglichst hohe Liefermenge arbeitete und geg
900 mm Umfangsgeschwindigkeit hatte; das war ein 76 n
liger Stuhl von 110 mm Durchmesser und 155 Umdrehung
in der Minute. Aus obiger Tabelle folgt ferner, daß die (
schwindigkeit der Ränderstühle viel geringer ist als die (
glatten Stühle. Das ist leicht damit zu erklären, daß
Ränderarbeit viel tiefer kuliert werden muß als in glatt
Ware, da in ersterer jede Schleife für zwei Maschen, Stu

und Maschinenmasche, den Faden liefert, wenn aber jede Platine tiefer zu sinken hat, so muß sie auch dazu mehr Zeit bekommen, also darf sich eine Nadel nicht so schnell an ihr vorbeidrehen. Das gleiche gilt für Stühle, welche andere Wirkmuster arbeiten, zum Beispiel Petinet. Bezüglich eines Unterschiedes der Geschwindigkeit starker und feiner Stühle läßt sich einerseits hervorheben, daß ein starker Stuhl größere Kuliertiefe hat, also langsamer gehen müßte, daß aber auch die Teilung verhältnismäßig größer ist, also der Weg von einer Nadel zur anderen proportional der Kuliertiefe wächst, folglich die Geschwindigkeit nicht geringer als im feinen Stuhl zu sein braucht; andererseits ist aber gerade darauf Rücksicht zu nehmen, daß in einem feinen Stuhl der Eintritt der Platinen in die engen Nadellücken schwieriger wird als im starken, der feine Stuhl also langsam und vorsichtig umgedreht werden muß.

Zur Anordnung von Stühlen für Kraftantrieb muß man immer von der Annahme einer bestimmten Umfangsgeschwindigkeit ausgehen und aus ihr die Umdrehungszahl des Stuhles, hierauf die der Antriebwelle und endlich die Größe der Riemenscheibe auf der Transmissions- und der Antriebwelle ausrechnen (siehe auch S. 106).

BB. Flache mechanische Kulierstühle.

(Rotary frame. straight power frame. Métier rectiligne.)

Da die flachen mechanischen Stühle zum Wirken glatter Kulierwaren erst dann einen Wert für die Industrie hatten und sich verbreiteten, als sie mit selbsttätiger Mindervorrichtung versehen und zur Herstellung regulärer Waren verwendet werden konnten, zu solcher Vollkommenheit aber erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gelangten, so ist die Bekanntschaft mit den früheren zahlreichen Versuchen im Bau derselben ohne erheblichen Nutzen. Man erkennt daraus zunächst nur, daß die Erbauer in vielen Fällen sich streng an die Einrichtung des Handstuhles gehalten haben, und zwar zumeist an die des Handrößchenstuhles mit Schwingen, seltener an die des Walzenstuhles; ferner, daß sie durch mancherlei Mittel die Liefermenge des flachen Stuhles gegenüber der des Rundstuhles (siehe S. 7) zu vergrößern sich bestrebten, dabei oft die Vorgänge bei der Maschenbildung am

Rundstuhl auf flache Stuhle ubertrugen und dann zu Ausführungsformen gelangten, welche von den Einrichtungen des Handstuhles erheblich abwichen.

Man suchte namentlich durch folgende Mittel die Liefermenge der flachen mechanischen Stühle zu erhöhen:

1. In den meisten Fällen durch sehr große Breite des Stuhles, so daß große Stoffstücken oder — bei Minderung mit der Handmindermaschine — mehrere Gebrauchsgegenstände (zum Beispiel 6 Strumpflängen) gleichzeitig neben einander gewirkt werden konnten.

2. Durch bewegliche Nadelbarre oder Anordnung einzeln beweglicher Nadeln; im ersteren Falle vermutete man eine Erleichterung in der Bewegung der Nadelbarre gegenüber der Horizontalbewegung des Hängewerkes und im letzteren Falle eine größere Schnelligkeit in der Herstellung der Maschen, weil man die Maschenbildung vom Rundstuhl, das heißt die Vollendung der einzelnen Maschen nebeneinander, nachahmte. Man übersah dabei offenbar die Notwendigkeit des abwechselnden Hin- und Herganges, also des Wartens der einzelnen Bewegungen aufeinander.

3. Solange man noch nicht solche selbsttätig wirkende Regelungen für die Mindermaschine und die Fadenführerbewegung hatte, welche sicher genug arbeiteten, suchte man eine Zeitersparnis während des Minderns dadurch zu erreichen, daß man die Decker- und Fadenführerverstellun gleichzeitig von leicht beweglichen Mechanismen: Schraube und Hubscheiben oder sogenannten Schneidrädern vornehme ließ.

4. Auch durch Anordnung mehrerer festliegender Nade reihen übereinander suchte man die Liefermenge de flachen Stuhles zu vergrößern (sächsisches Patent von Fang ohr 1840); zwischen den Nadeln wirkte nur eine Reihe lange Platinen, welche für jede Nadelreihe die Form der Nase un Kehle eingeschnitten enthielten. Der Stuhl sollte also in me reren „Etagen" übereinander einzelne Warenstücke arbeite

Die eben genannten Bestrebungen, welche indes nicht z gewünschten Vollkommenheit führten, sind in vielen, mir b kannt gewordenen deutschen und ausländischen Erfi dungen ausgeprägt, über welche hauptsächlich folgende A gaben, den sächsischen Patentunterlagen entnommen, hi Erwähnung finden mögen:

Im Jahre 1839 erhielten Bauer & Jahn in Chemnitz ein sächsisches Patent auf einen flachen mechanischen Stuhl, welcher fünf „Längen" breit war und bewegliche Nadelbarre, Spitzennadeln und fallende und stehende Platinen enthielt, im allgemeinen also dem Handroßchenstuhl glich. Die Minderung der Ware geschah durch eine Handmindermaschine. 1855 erhielt D. Böhm in Deutsch-Neudorf ein Patent auf einen Stuhl mit einzeln beweglichen, wagerecht liegenden Spitzennadeln, welche durch Schraubenexzenter verschoben wurden; die Minderung geschah mit der Hand. In demselben Jahre 1855 erhielt Th. Twells aus Nottingham ein sächsisches Patent auf einen Stuhl mit einzeln beweglichen Nadeln und einzelnen Pressenstäbchen für jede Nadel; die Bewegung dieser Teile erfolgte durch zwei schraubengangförmige Kränze mit Stiften — eine Einrichtung, welche an den Walzenstuhl erinnert. Die Minderung soll selbsttätig hervorgebracht worden sein. J. N. Brocard aus Troyes erhielt 1856 ein sächsisches Patent auf einen 6 Längen breiten Stuhl mit feststehenden Spitzennadeln, Schwingen, Rößchen und Handmindermaschine; die Verschiebung der Decker und die Veränderung in der Begrenzung des Fadenführerweges erfolgte durch die Hand mittels Hubscheiben oder Schneidrädern. 1857 erhielten ferner Hine, Mundella & Co. aus Nottingham ein sächsisches Patent auf einen 6 Längen breiten Stuhl mit feststehenden Spitzennadeln, welcher insofern selbsttätig reguläre Ware lieferte, als die Mindermaschine durch die Triebwelle des Stuhles bewegt wurde; derselbe hatte aber noch keinen Zählapparat oder „Regulator" zur Umstellung der Bewegung des Maschenbildens in die des Minderns, sondern der Arbeiter mußte, wenn zu mindern war, den Kraftantrieb ausschalten und die Triebwelle auf eine halbe Umdrehung rückwärts drehen; während dieser Zeit geschah das „Abnehmen" der Warenbreite. Endlich — in demselben Jahre 1857 — erhielt auch Luke Barton aus Nottingham ein sächsisches Patent auf einen 4 Längen breiten Stuhl mit festliegenden Spitzennadeln und vollkommen sicher arbeitender selbsttätiger Mindervorrichtung, auch mit „Regulator" oder Zählapparat, bestehend in Klinkrad mit Klinke und später in Schnecke mit Schneckenrad und Hubscheibe, durch welchen das Mindern in bestimmten Zwischenräumen selbsttätig am Stuhl erfolgte. Dieser Stuhl arbeitete zuerst durch mechanische Vorrichtung reguläre Ware in befriedigender

Weise; er ist somit als die erste sogenannte reguläre Wirk
maschine anzusehen und soll später (S. 163 ff.) ausführli
beschrieben werden. Seine Einrichtungen zur Umsteuerung d
Bewegungen für das Maschenbilden in die für das Minde
sowie seine Regelung des Fadenführerweges und die Ve
stellung der Decker in der Mindermaschine hat man d
Hauptsache nach in vielen späteren Bauarten beibehalte
nur die Ausführungsformen sind verändert, sind leicht
handlich, bequem erreichbar und verstellbar angeordn
worden.

Die englischen Patentunterlagen führen viel weiter z
rück; ich teile in der Folge einige Angaben mit aus den A
zügen der Patentbeschreibungen, welche sich auf Wirke
mit beziehen *(Abridgments of the specifications, relating*
Lace and other looped and netted fabrics; by B. Woodcro
London 1866):

Schon im Jahre 1769 ist ein englisches Patent erteilt w
den an Sam. Wise für die Umwandlung des Handrößch
stuhles in einen mechanischen Kulierstuhl, an welche ge
die Art und Weise erinnert, wie man ziemlich 100 Jah
später in hiesiger Gegend die Handkettenstühle in mec
nische oder Drehkettenstühle umwandelte. Die Beschreib
sagt, daß im unteren Stuhlgestell eine Triebwelle liegt, wel
durch irgendeine Kraft, einen Mann, ein Gewicht, Wass
kraft usw. gedreht werden kann. Diese Welle hat Vorsprün
also Hebedaumen oder Hubscheiben, welche an Arme u
Hebel stoßen, die ihrerseits wieder die verschiedenen
beitenden Teile, wie Hängewerk, Presse, Schwingenpre
und zwei Scheiben für den Rößchen- und Fadenführerzug
wegen. Auch daran ist gedacht, daß man mehrere Stü
durch eine gemeinschaftliche Triebwelle bewegen lassen ka
und daß ein einzelner Stuhl aus der Verbindung zu lösen
wenn er in Ordnung gebracht werden muß, während die üb
gen fortarbeiten. Nur das Mindern ist mit der Hand vor
nehmen, wenn man nicht ein Warenstück von gleichbleib
der Breite herstellt.

1777 erhielt W. Betts ein englisches Patent auf ein
glatten, flachen Stuhl, welcher durch die Hand, durch Pfe
Wasser oder eine andere Kraft betrieben werden kon
Seine Nadelbarre war vor- und rückwärts, sowie auch
wärts beweglich, um sie im letzteren Falle zum Pressen
Nadeln an die festliegende Preßschiene anzudrücken,

Einrichtung, welche auch später wieder Verwendung gefunden hat (am Cottonstuhl). Die Triebwelle bewegte unter Vermittlung von Hebeln den sogenannten „Tritten", eine Schnurenscheibe für den Rößchenzug. Die Patentbeschreibung gibt auch Andeutung auf einen mechanischen flachen Ränderstuhl. 1778 erhielten W. & Th. Baker ein Patent auf einen Stuhl, in welchem eine Maschenreihe durch Umdrehung einer Welle hervorgebracht wurde, und in der Beschreibung ist angegeben, welche Arbeiten während der einzelnen Teile einer Umdrehung verrichtet werden. Das Patent von S. Eaton, 1779, betraf einen Stuhl mit einzeln beweglichen Nadeln, das von S. Caldwell, 1805, einen solchen mit mehreren Fadenführern, um Ferse und Fußspitze stärker zu arbeiten (Spitzfadenführer), das von Warner, Hood & Abbot, 1832, einen solchen ohne Schwingen, in welchem ein Rößchen die Platinen vorwärtstrieb zum Bilden der Schleifen in den Haken vor die Nadeln hinaus (ähnlich Peinerts Handstuhl; siehe erster Teil, S. 32), und in welchem jede Platine eine Verstärkung enthielt zum „Pressen" der Nadelhaken.

Während zu Ende des 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts auch in England nicht erhebliche Erfindungen in Wirkerei vorkamen (man beschäftigte sich fast ausschließlich mit der Herstellung von *lace work*, von durchbrochenen Waren, Spitzen usw. auf Bobbinetmaschinen und mit Erfindung und Verbesserung der letzteren), so häufen sich von Ende der 30er Jahre des 19. Jahrhunderts die englischen Patente in Wirkereisachen wieder bedeutend. Luke Barton (früher, S. 159, bei sächsischen Patenten schon genannt) hatte bereits 1838 ein englisches Patent auf einen flachen Stuhl genommen, welcher bewegliche Nadelbarre, kurze Platinen und Abschlagkamm enthielt, aber an welchem noch mit der Hand zu mindern war; dabei wurde nicht der Fadenführerweg nach und nach enger begrenzt, sondern die leer gewordenen Randnadeln des Stuhles wurden vom Arbeiter durch Drehen einer Welle mit Daumen zurückgezogen, so daß der Fadenführer auf sie nicht mehr Faden legen konnte. Ihm folgten: 1840 die Einrichtung von Coltmann & Wale, 1841 die von Warner, Cartwright & Haywood, 1843 von J. B. Wickes (die Platinenbarre ist zugleich Nadelpresse), 1844 von B. Bailey (hat Kammpresse, vor den Platinen liegend), 1844 von R. Harris (hat einen mechanischen Kettenkulierstuhl angedeutet) und noch eine große Anzahl von Bauarten bis zu dem zweiten

Stuhl von Luke Barton (1857), welcher oben (S. 159) schon angedeutet worden ist und nun näher beschrieben werden soll.

a) Flache mechanische Kulierstühle zum Wirken glatter Ware.

(Plain rotary frames.)

Diejenige Richtung, nach welcher hin der Bau flache Wirkmaschinen für Herstellung regulärer Waren (sogenan*ter regulärer Stühle) eine lange Zeit fortgeführt wurde u* auch zuerst zu befriedigenden Ergebnissen gelangte, ist d*durch gekennzeichnet, daß man dem alten Handrößchenstu* möglichst nahe blieb und nur breite Maschinen zur gleic*zeitigen Herstellung mehrerer Warenstücke nebeneinand* sogenannte Mehrlängenstühle baute. Die schon erwähn Luke Bartonsche Maschine ist als erste genügend vollko mene dieser Art zu betrachten. Sobald aber sicher wirken Vorrichtungen zum Mindern und zur Regelung des Fade führerweges bekannt wurden, so baute man auch kleine M schinen für Herstellung nur eines Gebrauchsgegenstan (Einlängenstühle), um die Anschaffungskosten für mehr Gruppen und Stärken zu vermindern; diese Richtung wu mit großem Erfolg von A. Paget in Loughborough (Engla 1861 angegeben, eine Anzahl Jahre ausschließlich und n längere Zeit in stärkerem Maße als die erste verfolgt.

Bei Betrachtung verschiedener Bauarten flacher Kul stühle soll in derselben Weise wie bei Rundstühlen verfahr also eine Maschine von jeder Richtung der Bauart (die Luke Barton und die von Paget) ausführlich beschrieben w den, während die Besprechung anderer nur die Untersch derselben von den ersteren angibt. Hierdurch, sowie d eine bestimmte Reihenfolge, in welcher man die Betracht der wichtigsten Stücke eines Stuhles nacheinander vornim wird das Verständnis der einzelnen Einrichtungen erleich und eine klare Übersicht über alle verschiedenen Arten selben ermöglicht. Diese Reihenfolge wird vorteilhafterw nacheinander anführen: die Art und Anordnung der Na der Platinen, Presse, Kuliervorrichtung, Fadenführer und lich die Vorrichtung zum abwechselnden Betrieb der St für die Maschenbildung und derjenigen für das Mindern nach den einzelnen Elementarstücken kann man auch die

schiedenen Bauarten weiter einteilen, kann einzelne „Systeme" regulär wirkender mechanischer Kulierstühle unterscheiden. Im folgenden soll diese Einteilung nach der Anordnung der Nadeln getroffen werden, und zwar danach, ob diese Nadeln wagerecht liegend oder senkrecht stehend und ob sie im Gestell befestigt oder mit ihrer Nadelbarre beweglich oder einzeln beweglich sind.

aa) Flache mechanische Kulierstühle mit wagerechten Nadeln.

a_1) Solche mit festliegenden Nadeln.

Die meiste Ähnlichkeit mit dem Handstuhl zeigen die Maschinen mit wagerecht festliegenden Nadeln; die erste derselben war

1. der Stuhl von Luke Barton, 1857 patentiert; er ist auf Tafel 14 in den Abb. 338 und 339 in Querschnitt und Vorderansicht gezeichnet.

Die Nadeln *c* (Abb. 338) sind noch, wie im Handstuhl, durch Bleie auf der festliegenden Nadelbarre *H* befestigt; ihre Reihe ist sehr lang und in vier Abteilungen geteilt, deren jede einen Strumpflängen arbeitet; der Stuhl ist also ein Vierlängenstuhl. Natürlich können diese vier Warenstücke immer nur in ganz gleicher Weise miteinander fortgearbeitet werden; wird an einem derselben durch irgendeinen Unfall im Faden oder in den Nadeln usw die Arbeit unterbrochen, so muß entweder der ganze Stuhl stillstehen, oder bei größerem Schaden ist das betreffende Warenstück abzunehmen („abzusprengen"), und der Stuhl arbeitet zunächst nur drei Längen, bis die Instandsetzung bei gelegener Zeit vorgenommen werden kann. Die ganze Nadelreihe muß ferner auch durchaus gleiche Teilung haben; man kann also am ganzen Stuhl nur Warenstücke von gleicher Feinheitsnummer arbeiten und braucht für andere Qualitäten der Ware andere Stühle. Aus diesen Gründen ergibt sich, daß der Luke Bartonsche Stuhl einen vorsichtigen und gewandten Arbeiter zur Beaufsichtigung erfordert, welcher alle Stücke an ihm in gutem Zustande erhält, daß er ferner wegen des großen Anlagekapitals nur für größere Fabriken und nicht für den Kleingewerbebetrieb bestimmt war (das gilt in erhöhtem Grad für den späteren Kottonstuhl).

Die Platinen *a* und *b* (Abb. 338) kommen an der vorliegenden Maschine als fallende *a* und stehende *b* vor; sie

ist also zweinädlig; sie „kuliert und verteilt". Die stehende
Platinen b hängen, wie im Handstuhl, mit Bleien an der Pl
tinenbarre g (Platinenbaum. *Lead sinker bar; la barre à pl
tines),* welche an zwei Hängearmen FG befestigt ist; die
führen sich mit seitlichen Zapfen in Schlitzen des Gestell
und werden durch Federn F_1, welche an Gestellarmen hänge
immer aufwärts gezogen und durch Zugstangen 40 und Heb
$P_4 P_1$ von Hubscheiben O_3 einer Triebwelle A gesenkt, s
wie durch Hebel 37 41 nach vor- und rückwärts, um ih
oberen Zapfen schwingend, ausgeschoben. Die fallenden P
tinen a hängen an den eisernen Schwingen h *(jack; la ond*
welche im Wagen l auf der Rute e *(jack wire; rod; la verg*
aufgelagert sind. Der Wagen l trägt auch, wie im Handstu
den Federstock $l_1 l$ und die Rößchenstange r, auf welc
sämtliche vier Rößchen *(slur, le chevalet)* (für jede Abteilu
am Stuhl ein solches) befestigt sind und welche durch A
stoßen eines Armes 27 auf die Weite einer Stuhlabteilu
seitlich verschoben werden kann. Dieser Arm 27 ist mit d
Hebel U (Abb. 338 und 339) verbunden, welcher, getriel
durch den Daumen S einer Welle R (der Kulierwelle), n
links und rechts ausschwingt.

Die Presse P *(presser bar; spring bar; la presse)*
genau in derselben Weise wie am Handrößchenstuhl, auf
schrägen Pressenarmen befestigt, welche durch Zugsta
und Hebel 38 von Hubscheiben der Triebwelle A gesenkt u
durch eine am Hebel 38 wirkende Spiralfeder gehol
werden.

Die vier Fadenführer d sind an einer Stange x
geschraubt, welche in den Ösen der Arme 25 hin und
verschoben werden kann. Für diese Verschiebung au
Breite einer Stuhlabteilung oder eines Warenstückes stößt
Mitnehmer 18 20 an den Zapfen 15 der Führerstange x.
Herstellung geminderter Ware wird die Größe des Fa
führerweges in der weiter unten angegebenen Weise
mindert. Der Mitnehmerahmen 20 läuft mit Rollen 26
dem Stuhlgestell und mit Rollen 21 auf einem Stab 22
wird mittels der Stange 23 von demselben schwingen
Hebel U seitlich verschoben und verzogen, welcher die R
chenbewegung hervorbringt. Die Fadenführer können
schen den Nadeln c hindurch bis unter deren Reihe he
sinken, wenn die Schüttelwelle, welche die Arme 25 tr
durch Verbindung mit der Triebwelle A wenig gewendet w

und sie bewegen sich mit den Hängearmen *FG* längs der Nadellänge *c* vor und zurück durch die Verbindung des Rahmens *y* mit dem zweiarmigen Hebel 24 25_1 und mit der Platinenschachtel *i* der Hängearme *FG*.

Zum Kraftantrieb des Stuhles dient zunächst die Triebwelle *T* *(driving shaft; l'arbre de commande)*, welche in den Riemenscheiben 35 die Bewegung von der Wellenleitung erhält und dieselbe entweder durch die Räder *JK* auf die Welle *A*, oder durch die Räder *LN* auf die Welle *M* überträgt. Die Kurbelwelle *D* dient zum Betriebe des Stuhles durch den Arbeiter; ihre Bewegung wird durch die Räder 32, 33 und 34 auf die Antriebwelle *T* übertragen. *A* ist die Arbeitswelle *(cam shaft; l'arbre à cammes)*, sie bewegt alle die Stücke des Stuhles, welche zur Arbeit der Maschenbildung benutzt werden, und *M* ist die Minderwelle, welche alle zum Mindern dienenden Stücke bewegt; es kann natürlich immer nur eine dieser Wellen, *A* oder *M*, in Betrieb sein, während die andere stillstehen muß, die Antriebwelle *T* aber dreht sich gleichmäßig fort. Zu dem Zweck sind die Räder *J* und *L* nicht fest mit der Welle *T* verbunden, sondern stecken lose auf ihr; zwischen beiden ist ein Klauenmuff *O* in Nut und Feder auf derselben Welle *T* verschiebbar. Er kann durch die Stange O_1 nach links oder rechts geruckt werden, und seine Klauen kommen dabei in diejenigen von *J* oder von *L* und kuppeln somit das eine oder andere dieser Räder mit der Welle *T* fest, so daß diese letztere abwechselnd *A* oder *M* umdreht. Während je einer Umdrehung der Welle *A* wird eine Maschenreihe gebildet, und während einer Umdrehung der Welle *M* wird einmal gemindert; bei Herstellung eines Strumpflängens ist nun zum Beispiel *A* die längste Zeit im Betrieb, und zwar während aller Reihen des Oberlängens und Unterlängens ohne Unterbrechung, sowie wenn zum Beispiel in der Wade immer nach je 10 Reihen gemindert werden sollte, auch da stetig 10 Reihen nacheinander, worauf *A* stillsteht und *M* einmal gedreht wird. Zu dieser regelmäßigen selbsttätigen Ein- und Ausrückung von *A* und *M* enthält nun die Triebwelle *T* eine Schnecke *Q*, welche in ein Schneckenrad Q_1 eingreift und dasselbe umdreht. An der Nabe von Q_1 sitzt ein Hebedaumen 1, welcher sich mit dem Rade Q_1 dreht und bei jeder Umdrehung desselben den Stab O_1 nach rechts rückt, so daß dieser den Muff *O* aus *J* herauszieht und mit *L* verbindet. Damit ist die Minderwelle in Gang gebracht,

sowie aber der Daumen vom Stab O_1 hinwegrückt, so wird dieser durch die Feder O_2 wieder nach links gezogen und verbindet O wieder mit J zum Betrieb der Arbeitswelle A. Wenn nun die Größen der Räder $J:K$ und $L:N$ sich wie 1:2 verhalten, so dreht sich die Triebwelle T während einer Umdrehung von A oder M zweimal um, und die eingängige Schnecke Q bewegt das Rad Q_1 um zwei Zähne fort; soll also wie oben angenommen, nach je 10 Maschenreihen einmal gemindert werden, so muß das Rad Q_1 22 Zähne enthalten, denn es wird um 10 mal 2 Zähne während der 10 Maschenreihen und um 1 mal 2 Zähne während des Minderns fortgedreht und beginnt dann die Zählung aufs neue. Q und Q_1 bilden also einen Zählapparat, aber nur für die Reihen zwischen den Minderstellen. Das Rad Q_1 ist deshalb auf seinem Bolzen verschiebbar und wird vom Arbeiter erst dann an Q herangeschoben, wenn das Mindern beginnen soll; die Größen der übrigen Warenteile (Oberlängen, Unterlängen usw.) werden nicht durch Zählen der Reihen vom Stuhl selbsttätig überwacht, sondern der Arbeiter muß sie messen und zur rechten Zeit den Beginn oder das Ende des Minderns einrücken. Für verschieden schnelle Reihenfolge des Abnehmens gehören zu dem Stuhl verschiedene Räder Q_1, welche nach Bedarf auf den Bolzen aufgeschoben werden. Anstatt der Schnecke und Schneckenräder hatte der Stuhl ursprünglich in einzelnen Ausführungen ein Klinkrad, welches durch eine Klinke von der Welle T fortgedreht wurde.

Der Ausrückstab O_1 ist nach rechts hin (Abb. 329) verlängert bis an die Hubscheibe O_3, welche auf den Hebel P_1 P_4 drückt und durch diesen und das Zugband 40 das Hängewerk herabzieht. Ein Stück 4 dieser Hubscheibe O_3 sitzt an einer besonderen Nabe und wird durch den Stab O_1 von O_3 hinweggeschoben, wenn die Minderwelle in Gang gebracht wird. In die hierdurch entstehende Vertiefung von O_3 kann nun P_1 eintreten; man kann also während des Minderns das Werk tiefer herabziehen (zum Einschließen nach dem „Aufdecken") als sonst der an O_3 anliegende Hebel $P_1 P_4$ gestatten würde. Das Hängewerk muß Hebelverbindungen sowohl nach der Arbeits- als auch nach der Minderwelle haben, denn die Platinen müssen bei der Maschenbildung und auch beim „Decken" oder „Abnehmen" der Warenstücke tätig sein. Die Arbeitswelle A treibt durch die Kegelräder VW die Kulierwelle R, und zwar, weil $V = \frac{1}{2} W$ ist, halb so schnell, als si

selbst sich dreht, der Hebedaumen S an R, schiebt also während einer halben Umdrehung von R, also während einer ganzen Drehung von A, oder in der Zeit einer Reihe durch die Rolle 3 den Rößchenhebel U nach rechts und während der folgenden halben Drehung von R, also der nächsten Maschenreihe, durch Rolle 2 des Hilfshebels X den Rößchenhebel U nach links; U und X sind durch die Stange 3 2 miteinander verbunden.

Die Mindermaschine *(tickler machine; narrowing apparatus; la diminueuse)* besteht aus einer Tragstange B, welche in den senkrechten Armen 45 drehbar ist und auf welcher sich die Deckerschienen mn mit den aufgeschraubten Deckern k (Abb. 314) *(tickler; porte-poinçon)* verschieben. Zu jedem Warenstück gehören zwei Decker, deren einer rechts, der andere links die Randmaschen abnimmt und weiter einwärts hängt, wie die Pfeile in Abb. 344 andeuten. Alle Decker der rechten Warenseiten sind auf n und die der linken auf m befestigt, und beide Schienen werden entgegengesetzt zueinander verschoben, m durch Zahnstange o_2 und Klinke o, und n durch q_2 und q (Abb. 339). Die Klinken o und q erhalten ihre Bewegung von der Minderwelle M durch eine Hubscheibe und den Winkelhebel 5 (Abb. 339), dessen Welle durch die ganze Stuhlbreite reicht, so daß sie auf jeder Seite den Stab 6 hebt, dadurch die Hebel 7 8 und 9 10 anstößt und mit o schiebend, mit q aber ziehend wirkt. Die zweite Klinke $o_1 q_1$ hat nur den Zweck, die Zahnstange festzuhalten, wenn oq leer zurückgeht. Die Mindermaschine steht mit den beiden Stäben 45 auf der Welle C und kann durch den Hebel 39 von einer Hubscheibe der Minderwelle M nach den Stuhlnadeln hin- oder von ihnen hinwegbewegt werden. Durch die Zugstange 43 werden die Decknadeln k *(coverer; le poinçon)* auf die Stuhlnadeln gedrückt. Das Mühleisen v *(falling bar; la barre à moulinet)* zur Begrenzung der Kuliertiefe der Schwingen ist genau so wie im Handstuhl angebracht und durch Schrauben p zu verstellen. Die Begrenzung des Fadenführerweges bei Herstellung von regulären Waren geschieht in folgender Weise: Der Rahmen 20, welcher auf der Rückseite des Stuhles von dem Kulierhebel U nach rechts und links verschoben wird, reicht über den Stuhl hinweg nach vorn und stößt auf je einer Seite mit dem Stück 19 und dem beweglichen Arm 18 16 an den Bolzen 15 der Fadenführerstange x. Dadurch wird letztere mit sämtlichen Faden-

führern d nach derselben Seite hin geschoben wie die Rößchen. Letztere durchlaufen immer die ganze Breite einer Stuhlabteilung; die Fadenführer aber müssen, wenn gemindert ist, früher stehenbleiben. Am Ende ihres Hubes gelangt deshalb der Bolzen 15 in einen Schlitz 14 der Scheibe z, welche um die Achse 12 drehbar ist und durch eine Schnur und das Gewicht z_1 in der bestimmten Lage gehalten wird. Der Bolzen 15 stößt schließlich an den unteren Rand des Schlitzes 14 und durch den Ausschub der Stange x wird die Scheibe z ein wenig gedreht, bis ihr Schlitz senkrecht steht und in dieser Lage durch die Schnur 13, welche nun unterhalb 12 hin liegt, gehalten bleibt; sie schließt nun aber auch den Bolzen 15 ein und hindert die Stange x und die Führer d an der Weiterbewegung. Gleichzeitig mit dem Eintritt von 15 in 14 ist aber auch das schräge Stück 17 an dem Stift 13 angelangt und in der Folge an ihm emporgestiegen; dadurch aber hat sich der Arm 16 18 gehoben, und 16 ist vom Bolzen 15 nach oben hin abgerückt; folglich stoßen der Mitnehmer 16 und der Rahmen 20 nicht mehr an die Fadenführerstange; der Rößchenschub wird folglich vollendet, während die Führer stehenbleiben. Da also die Scheiben z den Fadenführerweg auf jeder Seite begrenzen, so müssen sie bei jedem „Abnehmen" der Ware um die Größe des Minderns auf einer Warenseite, das ist in der Regel um zwei Nadelteilungen, nach innen gerückt werden. Zu dem Zweck ist jede Scheibe z an einem Schieber s drehbar; letzterer greift mit Zähnen in eine Schnecke oder Schraube u, welche durch das Klinkrad 11 und die Klinke 6 gedreht werden kann. Die Klinke 6 ist aber nur die Verlängerung der Stange 6, welche durch 7 8 usw. die Decker der Mindermaschine verschiebt. Gleichzeitig mit letzterer Arbeit erfolgt also auch die Drehung der Schnecke u und die Verschiebung der Scheiben z einwärts, also die engere Begrenzung des Fadenführerausschubes.

Zur Herstellung von festen Randmaschen ist es vorteilhaft, jeden Faden beim Einschließen der alten Ware gespannt zu halten, also die Randmasche etwas kurz zu ziehen, damit sie sich später durch dasjenige Fadenstück, welches beim Umkehren der Reihe um ein Platinenkinn herumliegt, nicht auf eine zu große Länge ausdehnen kann; die Nahtkante der Ware wird sonst bei großen Randmaschen locker und unschön. Deshalb trägt jeder Fadenführer d einen Winkelhebel $d_1 d_2$, und die Arme d_2 sämtlicher Hebel werden durch eine

gemeinschaftliche Stange mittels der Hebel 28, 29 und 30 gehoben, so daß die Arme d_1 mit einem Querstück an die Wand des Führers d andrücken und den Faden zwischen sich und dieser Wand festklemmen. Die beiden Arme d_1 und d_2 sind nicht fest, sondern durch eine Feder miteinander verbunden; d_2 kann also, während d_1 den Faden hält, noch ein Stück höher geschoben werden und den Faden etwas anziehen, also die Randmasche verkürzen.

Den Anfang eines Warenstückes bildet bei der Arbeit am Handstuhl eine Reihe gekreuzter Schleifen, welche vom Arbeiter mit der Hand auf die Nadeln gelegt wird (das Anschlagen); diese Arbeit ist zeitraubend und mußte am mechanischen Stuhl erspart werden. Luke Barton verwendete deshalb an seiner Maschine ein Warentuch oder Rolltuch, welches auf eine durch Gewichte gespannte Warenrolle gewickelt und mit seinem Ende auf die Nadelreihe des Stuhles geschoben wurde. Dieses Tuch bestand aus einem dunnen, gazeartigen Gewebe, welches man schnell auf die Nadeln schieben konnte, so daß ein schmaler Rand von ihm über deren Reihe empor stand. An dieses Stoffstück wurden 3 oder 4 Reihen gearbeitet, denen eine Langreihe folgte, hergestellt durch Zurückschieben des Mühleisens, wie am Handstuhl. Wenn endlich nach dieser Langreihe so viele gewöhnliche Maschenreihen gewirkt worden waren, als zum Doppelrand gewünscht wurden, so schnitt man das Rolltuch in der ersten daran hängenden Maschenreihe ab, hing die Langreihe auf die Stuhlnadeln und bog damit das fertige Warenstückchen zum Doppelrand um, worauf die ersten 3 glatten Reihen aufgezogen wurden. In späterer Zeit hat man das Rolltuch durch einen Rechen ersetzt, dessen Zähne kurze Haken bilden. Mit diesen Haken hält man die erste kulierte Schleifenreihe in den Platinenschleifen fest und hängt die letzteren später zur Bildung des Doppelrandes auf die Nadeln, worauf man den Rechen wieder herauszieht.

Die Verwendung eines einzigen flachen mechanischen Kulierstuhles für alle Teile eines Gebrauchsgegenstandes, also zum Beispiel für Längen, Ferse und Fuß eines Strumpfes, war aus mancherlei Gründen von jeher nicht üblich: Ein solcher Stuhl verursacht manche Schwierigkeiten in der Einrichtung; er müßte zum Beispiel in jeder seiner Abteilungen für Strumpflängen einen und für Ferse und geteilte Spitze zwei Fadenführer, auch für Ferse und Spitze andere Regelung

des Minderns als für den Längen enthalten; die Breite seiner Abteilungen würde auch nur für den Oberlängen vollständig ausgenutzt werden, dagegen für Ferse und Fußdecke oder Sohle (bei geteiltem Fuße) nur zum kleinen Teil tätig sein. Bei größerem Betriebe der Wirkerei in geschlossenen Fabriken, für welchen der mechanische Stuhl ursprünglich ausschließlich bestimmt war, ist ein öfterer Wechsel der Arbeit auch für den beaufsichtigenden Arbeiter nicht vorteilhaft; letzterer wird gewandter, wenn er auf längere Zeit dieselbe Arbeit zu liefern hat. Die Teilung der Arbeit und hiernach die Benutzung mehrerer Maschinen für ein und denselben Gebrauchsgegenstand war daher geboten; es entstanden zum Beispiel die sogenannten Längenstühle, Fersenstühle und Fußstühle (oder Spitzenstühle)

Luke Barton unterschied nur Längen- und Fußmaschinen; er arbeitete die Ferse an den Längen unmittelbar an und dann auf einem anderen Stuhl die Fußdecke an den Längen und die Sohle an die Ferse. Dabei wurde allerdings die zweiteilige Ferse nicht ganz regulär — nicht mit zwei Fadenführern, sondern nur mit einem — in folgender Weise hergestellt: Wenn der Längen *abkg* (Abb. 454, Tafel 23) beendet war und die Ferse beginnen sollte, so gab der Arbeiter durch Überhängen einer Masche auf die Nachbarnadeln bei *h* und *i* die Breite der Fersenteile *gh* und *ik* an, dann wurde wieder mit nur einem Fadenführer die ganze Breite *gk* fortgearbeitet und an den oberen Ecken bei *l* und *o* gemindert. Nun schnitt man das Mittelstück *mhin* heraus, arbeitete dann am Fußstuhl die Fußdecke an *hi* (Abb. 459) und die Sohle an *hm* und *ni*. Die Kanten *hm* und *ni* hatten allerdings zerschnittene Randmaschen; man mußte sie im zweiten oder dritten Maschenstäbchen „aufstoßen“, um die Sohle anzuwirken, und erhielt da eine dicke, wulstige Verbindungsstelle. Die so hergestellten Strümpfe entsprachen also nicht den strengsten Anforderungen an reguläre Ware; man ging deshalb später auch zur dreifachen Teilung der Arbeit über und benutzte noch besondere Stühle für das Wirken regulärer zweiteiliger Fersen mit zwei Fadenführern.

Die genannte Arbeitsteilung hat sich gleichzeitig auch auf die Benutzung der Handstühle übertragen, mit denen man noch lange den Wettbewerb gegen die mechanischen Stühle erfolgreich aufrecht erhielt. Teils wurde dies ermöglicht durch mancherlei Verbesserungen und Vereinfachungen an

Handstuhl, bestehend in Herstellung breiter Stühle für mehrere Warenstücke, vorteilhafte Fadenführer und Mindermaschinen, Weglassung der Schwingen (siehe erster Teil, S. 32 u. f.), teils durch Verwendung einzelner Stühle nur immer zu denselben Arbeiten, in denen dann die Arbeiter besondere Leistungsfähigkeit erlangten.

Eine Zeitlang glaubte man den mechanischen Stuhl nur als große Maschine für mehrere Warenstücke vorteilhaft bauen zu können, wie die folgenden Nummern beweisen; dann ging man über zur Herstellung kleiner Einlängenstühle (angefangen von Paget 1861, S. 177 beschrieben), kam später wieder auf große Maschinen — 8-Längenstühle — zurück (von Cotton 1868 angegeben, S. 198 beschrieben) und hat endlich, um doch mechanische flache Stühle auch im Kleingewerbebetriebe einzuführen, die kleinen Einlängen- oder höchstens Zweilängenstühle mit dem Zubehör versehen, mit welchem sie leicht und schnell zur Arbeit aller Warenteile eingerichtet, also zur vorteilhaften Herstellung eines ganzen Strumpfes befähigt werden konnten. Damit war denn nach beiden Seiten der Fabrikation, für solche in großen Fabriken und für solche in kleinen Werkstätten gesorgt. Heute findet sich der flache Stuhl für reguläre Strümpfe wohl ausschließlich in Form großer Maschinen nach der Bauart Cotton (bis 24 Längen) vor, während er für den Kleinbetrieb durch die Rundstrickmaschine abgelöst worden ist. Von der großen Menge einzelner verschiedener Bauarten ist es nur wenigen gelungen, schnelle und weite Verbreitung zu erlangen; obenan stehend ist wohl der Pagetstuhl (1861, S. 177) zu nennen mit den Maschinen, welche in der von ihm bezeichneten Richtung mit mancherlei Veränderungen und Verbesserungen entstanden sind, und als meist verbreiteter großer oder breiter Stuhl ist der von Cotton (1868 patentiert, S. 198 erwähnt) zu bezeichnen.

Von den neueren Stühlen gehört zu der Gruppe mit festliegender Nadelbarre noch

2. der Stuhl von Hine, Mundella & Co., 1857 patentiert, welcher große Ähnlichkeit mit dem von Luke Barton zeigte, die Regelung des Minderns aber in unvollkommenerer Weise vornahm, wie schon S. 159 angedeutet worden ist.

3. Der Stuhl von J. N. Brocard, 1856 patentiert, hat Handmindermaschine; aber Decker und Regelungsvorrichtung der Fadenführer werden nicht direkt durch die Hand

verschoben, sondern durch Hubscheiben, welche der Arbeiter dreht. Der Stuhl ist 6 Längen breit, hat stehende und fallende Platinen, letztere mit Schwingen, durch Rößchen bewegt.

4. Der Stuhl von L. Löbel in Limbach, 1859 patentiert, ist ein 4-Längenstuhl mit Holzschwingen und eiserner Walze zur Bewegung der letzteren; er bildet also den Versuch, auch den Walzenstuhl für den Kraftantrieb einzurichten.

5. Der Stuhl von N. Berthelot in Troyes, 1862 patentiert, hat in der Art der Maschenbildung große Ähnlichkeit mit Berthelots Rundstuhl (S. 28), da auch seiner Bauart die Absicht zugrunde liegt, harte oder spröde Garne zu verarbeiten, deren kulierte Schleifen nicht frei in den Nadelhaken hängen bleiben können, da sie sonst vor dem Pressen der letzteren aus ihnen herausspringen. Zu dem Zweck hat Berthelot überhaupt die Maschenbildung des flachen Hand- oder mechanischen Stuhles verlassen, nach welcher eine ganze Maschenreihe vorbereitet und nach und nach gleichmäßig vollendet wird, und hat die Maschenbildung der Rundstühle, nach welcher die Maschen einzeln nebeneinander fertig hergestellt werden, auf seinen flachen Stuhl übertragen. Dieser Stuhl, welcher in Abb. 359, Tafel 16 im Querschnitt dargestellt ist, arbeitet zwei Strumpflängen nebeneinander; die Nadelreihen für beide Längen sind geteilt und stehen wegen des Fadenführers, Kulierapparates und Deckers ziemlich weit auseinander. Die Nadelbarre *A* wird durch Träger von den Gestellriegeln *C* gehalten, und letztere verbinden die beiden Seitenwände *B* des Stuhlgestelles; sie dienen auch an der oberen Seite zugleich als Lauf- und Leitbahn für einen Wagen *l*, welchen zwei Rollenpaare 1 2 tragen und zwei andere 3 4, längs der inneren Kanten von *C* führen.

Die Platinen *b* haben im vorderen Teil genau die Form der Handstuhlplatinen, also die Nase zum Kulieren und die Kehle zum Einschließen; sie sind aber nach rückwärts, rechtwinklig zum Vorderstück, bedeutend verlängert, liegen vorn in senkrechten Schlitzen der Nadelbarre *A*, hinten in solchen der am Gestell befestigten Schiene S_1 und werden durch die Führung zwischen *ce* sowie durch die zwischen *ed* genau so bewegt wie die Kulierplatinen des Berthelotschen Rundstuhles. Wenn der Wagen *l*, welcher die untere Platte *c* und – durch den auf ihm befestigten Riegel *S* – auch die obere Platte *c* trägt, welcher ferner die Schienen *e* und *d* enthält

in der Breitrichtung des Stuhles, also entlang der Bahnen *C*, verschoben wird, so werden die Platinen durch die auf- und abwärts gebogene Nut *cc* gehoben und gesenkt und durch den Raum zwischen den vor- und rückwärts gebogenen Schienen *ed* zwischen den Nadeln nach vorn oder hinten gezogen; sie können also längs der Nadelreihe und stetig eine nach der anderen kulieren, die Schleifen vor in die Haken schieben, dort bis zum Pressen halten, abschlagen und die Maschen wieder zurückziehen und einschließen. Der Stuhl hat also nur fallende Platinen; ihre Kuliertiefe (für feste oder lockere Ware) wird dadurch verändert, daß man mittels der Hebel *G* und Stangen *F* die Führungsplatten *cc* vorschiebt oder zurückzieht. Die Bewegung des Wagens *l* erfolgt durch Zugstange *R*, Hebel *Q*, welcher am unteren Ende um einen Bolzen schwingt, Zugstange *P* und Kurbel *O* von der Welle *N* aus, welche durch *ML* von der Antriebwelle *K* getrieben wird, und diese endlich hat Riemenscheiben K_1 zum Kraftantrieb oder wird vom Arbeiter durch die Räder 6 5 und die Kurbelwelle *J* angetrieben. Von dieser Wagenbewegung aus erfolgen auch alle Bewegungen der Teile zur Maschenbildung und zum Mindern, so daß dieser Stuhl nicht die übliche Hauptwelle mit Hubscheiben enthält.

Die Presse besteht aus einzelnen Stäben *i*, für je eine Nadel ein solcher, welche in senkrechten Schlitzen einer mit der Nadelbarre *A* verbundenen Stange sich bewegen und mit den unteren hinteren Enden zwischen den Platinen gleiten. Am oberen Teile hat jedes Stäbchen *i* einen Einschnitt, mit dem es an der Winkelschiene *k* hängt; diese Schiene *k* ist durch *T* und *S* mit dem Wagen *l* verbunden und außerdem nach oben und unten ausgebogen; sie drückt also die Pressen *i* der Reihe nach abwärts auf die Nadeln, während sie mit *l* fortgezogen wird.

Die Fadenführer *f* sind durch einen Stab miteinander verbunden und gleiten mit je einem Kästchen *g* auf der Stange *h*, welche zu beiden Seiten in die Gestellarme *W* drehbar eingelagert ist. Durch eine Schubstange *x* und einen Mitnehmer *V* werden die Fadenführer vom Wagen *l* seitlich mit verschoben; denn der ganze Rahmen *UTS* ist am Wagen befestigt. Der Weg des letzteren ist größer als der der Fadenführer; es drückt deshalb am Ende die Kante *v* mit einer Erhöhung auf die Rolle *w*, wendet dadurch die Stange *h* und bewegt die Fadenführer im Bogen durch die Nadelreihe *a*

nach unten. Der Ausschub der Fadenführer wird dadurch begrenzt, daß die Stange x, ähnlich wie im Luke Bartonschen Stuhle, am Ende auf einen Bolzen oder eine Rolle aufläuft und sich aus der Gabel des Führerkästchens heraushebt. Die Regelung dieser Auslösung erfolgt selbsttätig vom Stuhl unter Vermittlung einer von einer Hubscheibe der Welle N bewegten Klinke und eines Klinkrades, welches verstellbare Knaggen trägt und mit diesen Gewichtshebel auslöst. Diese Hebel endlich fuhren auch die Decker m gegen die Stuhlnadeln hin, und deren Längsverschiebung erfolgt nun gleichzeitig mit der Fadenführerverstellung.*

Die Mindermaschine besteht aus zwei Stangen H und H_1, welche durch einzelne Arme p und p_1 die Decker m tragen. H enthält die auf der linken Seite des Warenstückes und H_1 die auf der rechten Seite desselben wirkenden Decker. Durch Anstoßen der vorstehenden Schienen s und t des mit dem Wagen l verbundenen Riegels D an die Rollen q und r werden die Bewegungen zum Ab- und Aufdecken hervorgebracht, auch schließlich die Decker wieder in ihre Ruhelage zurückgeschoben. Das Mindern geschieht abwechselnd auf der einen und anderen Warenseite in zwei aufeinander folgenden Maschenreihen ohne Unterbrechung der Maschenbildung. Während zum Beispiel die letztere nach rechts hin vorgenommen wird und die Bewegung ein Stück über den links liegenden Anfang der Nadelreihe fortgeschritten ist, beginnt auf dieser linken Seite der Decker seine Tätigkeit und vollendet dieselbe noch während der Reihenbildung.

Alle einzelnen arbeitenden Teile bewegen sich also in diesem Stuhl längs der festliegenden Nadelreihe hin und her, und die Maschen werden einzeln nebeneinander vollendet wie im Rundstuhl, in welchem die Nadeln an den anderen arbeitenden Stücken sich vorüberbewegen. Man hat irrtümlicherweise aus dieser Ähnlichkeit mit dem Rundstuhl einen schnellen Gang des Stuhles oder eine hohe Liefermenge desselben gefolgert — hat aber dabei übersehen, daß im Rundstuhl die Bewegungen stetig fortlaufen und nicht unterbrochen werden, während sie im flachen Stuhl hin- und hergehen, also nach kurzer Dauer umkehren müssen, und daß dabei natürlich die voranschreitenden Stücke (Fadenführer, Kulierbewegung usw.) lange zu warten haben, bis die letzten Arbeiten (Abschlagen, Einschließen) auf der ganzen Nadelreihe vollendet sind. Der Stuhl von Berthelot arbeitete also

gerade sehr langsam (man sehe auch hierüber den Abschnitt „Arbeitsgeschwindigkeit") und konnte neben anderen Maschinen nicht lange Verwendung finden; seine sehr nützliche Einrichtung, daß die Platinen die Schleifen halten, bis die Nadelhaken gepreßt sind, ist später auch möglichst an allen flachen mechanischen Stühlen getroffen worden, indem man dieselben, wie man bei Handstuhlwirkerei sich ausdruckt, mit „Partagierung" arbeiten ließ, das heißt man brachte die kulierten Schleifen durch die Platinennasen nicht ganz vor bis an die Nadelköpfe, sondern nur bis unter die Hakenspitzen, so daß vorn die Preßschiene noch aufgedruckt werden konnte, während die Schleifen gehalten waren. Stühle, welche Kammpressen enthalten, ermöglichen diese Einrichtung am leichtesten — viele der neueren flachen mechanischen Stuhle verarbeiten also ohne weiteres harte Garne.

6. Der Stuhl von Brauer & Ludwig in Chemnitz, 1870 patentiert, war einer der ersten, welche nach der von Paget (siehe später Nr. 1 unter b 1) angegebenen Richtung als Einlängenstuhl gebaut wurde Er hat deshalb mit dem Pagetstuhl große Ähnlichkeit, enhält aber festliegende Nadelbarre *A* (Abb. 360, Tafel 16) und ganze Platinen *bc*, also nicht einen besonderen Abschlagkamm wie ersterer Gleich mit diesem ist die Erteilung der senkrechten Bewegung an die Platinen durch Heben und Senken der Querstange *e* bei dem Platinenpressen und dem Einschließen. Der Stuhl hat auch nur fallende Platinen ohne Schwingen; das Roßchen *l* drückt diese Platinen zum Kulieren unmittelbar abwärts, genau so wie im Stuhl von Paget. Auf dessen ausführliche Beschreibung, wie sie in der Folge gegeben wird (S. 177), muß hier wegen der großen Ähnlichkeit beider Maschinen oft hingewiesen werden.

Das Mühleisen *c* liegt unter den Platinen in der Platinenschachtel *D* und kann durch Schrauben *d* verstellt werden. Die Federn *f* halten die Platinen selbst in bestimmten Lagen fest, so wie es im Handrößchenstuhl mit den Schwingen der fallenden Platinen geschieht. Die Stäbe *s* und *g*, in deren Schlitzführungen die Platinen auf- und abgleiten, bilden zusammen gewissermaßen die Platinenbarre; sie sind an zwei Hangearme *CD* seitlich angeschraubt, und das ganze Hängewerk kann wie im Handstuhl um *C* ausschwingen; es wird durch Hebel *TUV* von Hubscheiben der Triebwelle *E* bewegt. An dem Hängewerk ist auch die Gleitschiene *p* für die Rößchenkapsel *q* befestigt. Der Rößchenzug erfolgt durch Schnu-

ren z, Hebel L_1L und Hebedaumen KJ, welche Einrichtung von Brauer & Ludwig auch am Pagetstuhl angebracht worden ist, da sie zuverlässiger wirkt als dessen ursprünglicher Rößchenzug. Der Fadenführer h bewegt sich mit dem Werk vor und zurück; die Presse u ist eine gewöhnliche glatte Schiene, getragen und bewegt durch die Arme t_2tt_3. Die in Abb. 360 angedeutete Einrichtung ist zur Herstellung von Preßmustern bestimmt und kann erst unter b, „flache Kulierstühle für Wirkmuster", besprochen werden. Der Betrieb durch eine einzige Welle E und die Regelung zwischen der Arbeit des Maschenbildens und der des Minderns erfolgt genau so wie am Pagetstuhl.

Damit die lang freiliegenden Nadeln a während des Kulierens nicht abwärts gebogen werden, so unterstützt man sie bisweilen durch einen Nadelstab 13 (auch Lame, nach dem französischen Worte *la lame* genannt), welcher in zwei Schlitzlagern 14 der Hängearme sich auf- und abwärts verschiebt und auf zwei schiefen, an der Nadelbarre befestigten Stäben 15 aufliegt. Er bewegt sich mit dem Hängewerk vor und zurück, sinkt also vorn auf 15 herab und wird hinten beim Einschließen durch 15 aufwärts an die Nadelreihe gedrückt.

7. Der Stuhl von A. Reichenbach in Limbach (sächsisches Patent 1872. Einlängenstuhl. Nur fallende Platinen war der Versuch zur umgekehrten Anordnung der Hänge- und Werkarme gegen die bekannte Einrichtung des Handstuhles. Die Hängearme bildeten im hinteren Teil des Stuhles aufrechtstehende schwingende Träger, von denen die Werkarme nach vorn über die Nadelreihe reichen und Platinen, Fadenführer und Rößchen tragen. Die ganze Last dieses Werkes war von den in der Mitte des Stuhles liegenden Wellen (eine zur Maschenbildung und Minderung und eine nur zum Mindern) zu tragen, konnte aber zu geeigneten Zeiten auch auf die Schleifen und fertigen Maschen drücken, um deren Länge möglichst gleichmäßig zu erhalten. Die Bewegung der großen Last in schnell wechselnden Richtungen verursachte große Abnutzung.

8. Der Stuhl von E. Müller in Limbach, 1871, war auch ein Einlängenstuhl mit nur fallenden Platinen. Der Rößchenzug erfolgte nicht durch Schnuren, sondern durch Hebel und Zugstangen.

9. Der Stuhl von Gränz & Strauch in Limbach, 187 hatte nicht mehr ein schwingendes Platinenwerk, sondern e

solches, welches auf einem Wagen geradlinig vor und zurück geschoben wurde, auch eine gegen den Pagetstuhl veränderte Regelung des Rößchenzuges.

b_1) Flache mechanische Kulierstühle mit horizontalen Nadeln und beweglicher Nadelbarre.

Schon seit langer Zeit sind solche Stuhlbauarten ausgeführt worden, in welchen die Verschiebung der Schleifen und Maschen auf den Nadeln nicht durch Schwingungen des Platinenwerkes, sondern dadurch hervorgebracht wurde, daß die Nadelreihe in der Längsrichtung der Nadeln sich hin- und herbewegte, die Platinen also nur noch zu heben und zu senken, nicht aber wagerecht zu verschieben waren. Wie oben (S. 160) erwähnt wurde, erhielt schon 1777 W. Betts ein englisches Patent auf eine solche Einrichtung, und der 1839 in Sachsen patentierte Stuhl von Bauer & Jahn (fünf „Längen" breit und dem Handstuhl im allgemeinen sehr ähnlich) hatte auch bewegliche Nadelbarre, dazu stehende und fallende Platinen mit Schwingen, gewöhnliche Preßschiene, wie der Handstuhl, und eine Handmindermaschine. Es ist jedoch erst die auch hierher gehörige Bauart von A. Paget, welche größere Beachtung erlangte, weil sie zugleich die erste allseitig befriedigende Erfindung nach der Richtung des Baues kleiner Einlängenstühle bildete und bald außerordentliche Verbreitung fand.

1. Der Stuhl von Arthur Paget, in Loughborough in England, 1861 patentiert, zeigt wesentliche Abweichungen von dem S. 163 ff. beschriebenen Stuhl von Luke Barton, außer in seiner Einrichtung als Einlangenstuhl und in der Anordnung der Nadelbarre auch noch darin, daß er nur fallende Platinen enthält, also nur kuliert und nicht verteilt, daß die Presse eine Kammpresse ist und daß nur eine Triebwelle vorkommt, auf welcher die Hubscheiben zur Reihenbildung oder Minderung verschiebbar sind. Seine Einrichtung wird durch die Zeichnungen auf Tafel 15 verdeutlicht.

Die Stuhlnadeln *a* (Abb. 345) werden nicht in Bleien gehalten, sondern sind mit rechtwinklig umgebogenen Endhaken in Löcher der Nadelbarre *B* eingesteckt, liegen auf eine kurze Strecke mit der Hälfte ihrer Stärke in Rinnen dieser Nadelbarre und werden durch aufgeschraubte Deckplatten festgeklemmt. Die Nadelbarre *B* ruht auf der hinteren Seite

mit zwei Gelenkarmen auf den Trägern C und auf der Vor-
derseite mit den Nadeln a selbst auf der Abschlagschiene B_1
Die beiden Träger C können von der Schüttelwelle C_1 und
einem von dieser nach hinten bis unter die Triebwelle E
reichenden Arme in schwingende Bewegung gebracht wer-
den; sie verschieben dann die Nadelbarre vor- und rückwärts,
wobei die Nadeln a in den Führungen der Abschlagschiene
B_1 hin- und hergleiten. Die auf der Schiene B_1 aufgelöteten
Stahlplatten c_1 (Abb. 346 bis 348) bilden einen Kamm, in
dessen Lücken die Nadeln a sich führen und von dessen
Zähnen, den Stahlplatten c_1, die alten Maschen zurück-
gehalten werden, wenn die Nadeln sich zurückziehen, so daß
die von der Kammpresse b (Abb. 347) zugepreßten Haken i
die alten Maschen einfahren und endlich die neuen Schleife
ganz durch diese alten Maschen hindurchhziehen können. Zu
größeren Sicherheit dieses „Abschlagens" hat man in spä-
terer Zeit die vorderen Kanten der Abschlagzähne c_1 (Abb.
348) etwas bogenförmig ausgefeilt, damit die Maschen sic
längs der schrägen Kante sicher von den Nadeln abschiebe
und auch sogleich abwärts gedrückt werden. Die Abschlag-
zähne c_1 verrichten also im Pagetstuhl dieselbe Arbeit w
die unteren Platinenschäfte der gewöhnlichen langen Pla-
tinen im Handstuhl.

Zur Unterstützung der Nadelreihe während des Kulieren
hat man auch am Pagetstuhl eine Lame oder Nadelschien
ähnlich wie in Brauer & Ludwigs Stuhl (S. 176) angebrac
(Patent von Brauer & Ludwig 1874). Diese Lame 24 (Ab
346) wird von zwei feststehenden Armen geführt und v
zwei Spiralfedern aufwärts gezogen, so daß sie an die Nade
a anstößt. Beim Rückgang der Nadelreihe verhindern Ste
eisen die weitere Aufwärtsbewegung der Schiene 24, und ih
obere abgeschrägte Kante ermöglicht, daß die Nadelreihe
bei ihrer Vorwärtsbewegung sich leicht wieder auf d
Schiene 24 auflegt.

Die Platinen c enthalten die Nase c_2 (Abb. 346) z
Kulieren und das Kinn c_3 zum Einschließen; letzteres ste
nun so weit vor den Abschlagzähnen c_1, daß zwischen beid
der Raum für die Ware W_1 bleibt, welcher durch die Ke
der gewöhnlichen Handstuhlplatine gebildet wird. Jeder A
schlagzahn c_1 ist also gewissermaßen die untere Fortsetzu
je einer Platine. Alle Platinen werden in den ausgefräst
Schlitzen zweier Balken dd_1 (Abb. 345) geführt und du

Federn e, welche in die oberen Einschnitte von c sich einstemmen, in ihrer obersten Stellung festgehalten.

Unmittelbar über den Platinen liegt das Rößchen i, welches mit der Kapsel g an der horizontalen Schiene D sich verschiebt; es ist mit seinem doppelt keilförmigen Ende abwärts gerichtet (Abb. 349) und drückt mit demselben die Platinen selbst hinab zum Kulieren, ohne Vermittlung von Schwingen. Die Kuliertiefe bestimmt das Mühleisen v, welches von den Stäben 6 getragen wird und auch zugleich als Platinenpresse dient. Zu dem Zweck stehen die Träger 6 auf wagerechten Hebeln der Schüttelwelle D_1 und können von Hubscheiben der Triebwelle E bewegt werden. Nach dem Kulieren und Vorschieben der Schleifen in die Nadelhaken werden somit die Platinen durch das Mühleisen v in ihre höchste Stellung zurückgeschoben. Die Mühleisenstellung für feste oder lockere Ware erfolgt durch die Stellschraube k (Abb. 349), welche auf einen Arm des Traghebels der Stäbe 6 wirkt; da dieser Arm mit der Welle D_1 verbunden ist, so wird bei Drehung von k auch D_1 gewendet und durch beide Träger 6 das Mühleisen v gehoben oder gesenkt.

Der Stab u (Abb. 345) dient als Einschließschiene; er ruht auf den Trägern 7 und kann durch Hebel der Schüttelwelle A_1 gehoben und gesenkt werden, so daß er die Platinen gleichmäßig niederdrückt, wenn ihre unteren Enden durch die Nadeln herabsinken sollen, um die Ware zwischen sich und dem Abschlagkamm einzuschließen, während die Stuhlnadeln sich vorwärtsschieben. Die Platinen haben nur diese senkrechte Bewegung; sie schwingen nicht vor und zurück; es ist überhaupt kein Hängewerk vorhanden, weil die ganze Nadelreihe die Bewegungen in wagerechter Richtung macht. Die beiden Führungsschienen dd_1, welche hier die Platinenbarre bilden, sowie die Rößchenstange D gehören zum Gestell des Stuhles; sie verbinden die beiden Seitenwände A miteinander; diese stehen auf den Traversen Z, welche endlich auf dem Untergestell A_3 liegen.

Die Presse b drückt nicht als glatte Schiene auf die Stuhlnadelhaken, sondern hat in ihrer vorderen und unteren Kante Einschnitte (Abb. 345 und 347), in welchen die Platinen c sich nochmals führen, und reicht mit den entstehenden Zähnen b (Abb. 347) zwischen die Platinen; sie ist also eine sogenannte Kamm- oder Zahnpresse, denn ihre Zähne drücken, während die Nadeln sich zurückziehen, auf deren

Haken (Abb. 347), ehe die Hakenspitzen die alten Maschen erreicht haben, so daß sie sich durch letztere mit ihren neuen Schleifen hindurchziehen können. Bei dieser Einrichtung wird die Presse gar nicht vor den Platinen gebraucht; deshalb liegt die Schiene *b* auch hinter denselben, und der vordere Raum ist ganz frei; sie wird ferner von denselben Stäben 7 getragen, auf denen auch die Einschließschiene *u* liegt, bewegt sich also mit dieser gleichmäßig, ohne daß die gegenseitigen Bewegungen der beiden Stücke einander stören

Das Rößchen *i* war ursprünglich am Führungsschlitten *g* welcher längs der Stange *D* fortgezogen werden kann, festgeschraubt, und man mußte zur Herstellung dichter oder lockerer Ware die ganze Stange *D* mit den Stellschrauben 2 gegen das Gestell *A* heben oder senken, wenn man das Mühleisen *v* verstellte. Da hier der Rößchenkeil ein einziges steifes Stück ist und nicht, wie im Handstuhl, auf Federn ruht, so muß man seine Verstellung immer gleichzeitig mit der des Mühleisens vornehmen. Man findet indes auch in mechanischen Stühlen die elastische Rößchenverbindung wie im Handstuhl angewendet.

Später hat man jedoch die eigentliche Rößchenplatte *i* in der Kapsel *g* auf- und abwärts verschiebbar angeordnet und entweder durch Schrauben oder durch einen Bolzen i_1 mit exzentrischem Zapfen und Hebel i_2 gehoben und gesenkt. Dabei verschiebt sich i_2 längs einer Skala i_3 und kann in den Einschnitten derselben an beliebiger Stelle festgestellt werden.

Die seitliche Bewegung des Rößchens wird demselben durch die Schnuren n_2 (Abb. 349) mitgeteilt, welche links und rechts an die Kapsel *g* angebunden sind und mit ihren anderen Enden nach der ursprünglichen Einrichtung auf einer Schnurenscheibe *H* (Abb. 350 und 351) liegen. Diese Scheibe sitzt fest an einem Ende der Triebwelle *E*, sie enthält zwei Rinnen nebeneinander für beide Schnurenenden und an einer Stelle H_1 ist ihr Kreisumfang durch einen Ausschnitt unterbrochen, dessen scharfe Kante H_1 die mit eisernen Knöpfen versehenen Schnurenenden fängt und ein Stück im Kreise mit herumnimmt. Die Länge der Schnuren ist so eingerichtet, daß immer nur eine derselben erfaßt und fortgezogen wird, während die andere weit über die Scheibe hinüber- und hinabhängt und erst durch die Bewegung der ersteren wieder zurückgezogen wird, um bei der nächsten Reihe

erfaßt zu werden. Der Ausschub der Rößchenkapsel *g* links und rechts wird durch die an *D* angeschraubten Platten 17 18 begrenzt; er ist so groß, daß während des Weges von *g* die Schnur von der Scheibe *H* um zwei Drittel ihres Umfangs fortgezogen worden ist; an seinem Ende gelangt die Stelle H_1 (Abb. 350) an das am Gestell befestigte Keilstück *J*, welches nun den Zapfen *K* und die ganze drehbare Platte H_2 nach außen drängt, so daß diese den Knopf von H_1 abschiebt, also die Rößchenschnur löst. Während der folgenden Drittelumdrehung von *H* bleibt also das Rößchen stehen. Der Stuhl arbeitet nun während der Zeit einer Umdrehung der Welle *E* eine Maschenreihe; er kuliert während zwei Drittel dieser Zeit und arbeitet während einem Drittel derselben die Reihe aus. Nach einer Umdrehung von *H* trifft die Ecke H_1 den Knopf der anderen Schnur und zieht mit derselben das Rößchen nach der entgegengesetzten Seite hin zum Kulieren der folgenden Schleifenreihe.

Während des Minderns, welches auch auf die Zeit einer Umdrehung der Welle *E* sich erstreckt, darf nicht kuliert, also auch das Schnurenende von H_1 nicht erfaßt werden; es wird deshalb durch die weiter unten erwähnte Vorrichtung der Hebel T_1U (Abb. 350 und 351) so bewegt, daß die Platte *U* sich dicht an die Scheibe *H* legt. Dann steigt der Zapfen *K* an der linksseitigen schrägen Kante von *U* nach außen, und die ganze Abschlagplatte H_2 wird hinausgebogen und so lange auf *U* gehalten, bis sie am Knopfe des Schnurenendes vorbei ist; letzterer ist dann natürlich nicht erfaßt worden, und das Rößchen bleibt während einer Umdrehung stehen.

Bei größerer Geschwindigkeit der Scheibe *H* werden die Knöpfe der Schnuren bisweilen von H_1 nicht gefangen, sondern fortgeschleudert. Man hat deshalb auf *H* über jede Rinne eine breite Plattfeder gelegt, welche Schnur und Knopf auf *H* aufdrückt; trotzdem ist die Einrichtung nicht ganz zuverlässig. Deshalb haben Brauer & Ludwig in Chemnitz im Jahre 1870 die folgende sicher wirkende Kuliervorrichtung für ihren und auch für den Pagetstuhl gebaut, welche in den Abb. 345, 349 und 352 gezeichnet ist:

Die beiden, vom Rößchenschlitten *g* nach links und rechts fortgehenden Schnuren sind nicht auf eine Schnurenscheibe geleitet, sondern über Leitrollen 11, 12, 13 geführt und endlich bei 10 und 14 (Abb. 349 und 352) am Gestell befestigt. In die Endstücke vor 10 und 14 hat man nun die beiden Rollen

n_1 und n eingelegt, welche, wie Abb. 345 und 349 zeigen, an den Hebeln $n_1 n_3$ und $n n_3$ drehbar befestigt sind. Diese Hebe werden von den beiden Hebedaumen m abwechselnd gesenkt und während der eine niedergedrückt wird, muß der andere durch die Schnurenverbindung sich heben. Wird zum Bei spiel in Abb. 352 die Rolle n in Richtung ihres Pfeiles ge senkt, so zieht sie ihre Schnur über 13 abwärts und den Roß chenschlitten g nach rechts; dieser aber zieht durch seine Schnur links über 11 hin die Rolle n_1 empor. Dabei ist die Hubhöhe von n oder n_1 nur halb so groß wie der Rößchen weg; denn ein Sinken der Rollen n oder n_1 veranlaßt immer eine gleichmäßige Verlängerung beider von ihr abgehender Schnurenteile. Die beiden Hebedaumen m sind an dem Stirn rad 9 befestigt, welches sich auf dem Bolzen V dreht und vom Rade 8 der Triebwelle E — halb so schnell, als diese läuft — getrieben wird. Während einer Umdrehung von E senkt sich also nur ein Daumen, und das Rößchen wird nach einer Seite gezogen, worauf es bei der nächsten Umdrehung, also für die nächste Maschenreihe, nach der anderen Seite zu rückgeht. Da die treibenden Rollen $n n_1$ immer in den Schnu ren liegen bleiben, so ist die Bewegung ganz sicher; die Kurve der Daumen m ist so geformt, daß sie den Hebeln und dem Rößchen eine gleichförmige Bewegung erteilt. Man er hält diese Bahn, wenn man einzelne Punkte von ihr auf zeichnet, so daß gleichen Drehungswinkeln des Rades 9 auch gleiche Senkungen der gedrückten Rollen an den Hebeln in dem aus n_3 (Abb. 345) geschlagenen Kreisbogen entsprechen

Auch für diese Einrichtung muß während des Mindern der Rößchenzug ausgerückt werden. Dies geschieht durch denselben Hebel $T_1 U$ wie in Abb. 351, welcher aber am oberen Ende nicht die Platte U trägt, sondern, wie Abb. 349 zeigt mit einem Zapfen in eine ringförmige Nut der Radnabe 8 ein greift und das Rad zur Seite schiebt, so daß es von dem Kupp lungsbolzen m_1 sich entfernt. Dann steckt das Rad 8 nu lose auf der Welle E, wird nicht mehr von ihr herumgenom men und treibt folglich auch den Rößchenzug nicht. Di Zähne von 8 und 9 bleiben aber immer in Eingriff mitein ander, damit nach einer Umdrehung von E, wenn 8 wiede an m_1 heranrückt, die Kuliervorrichtung sofort wieder i Gang kommt. Die Hebel $n n_3$ und $n_1 n_3$ entsprechen ganz de „Tritten“ *(treddle; la pedale)* im Handstuhl.

Mit der Rößchenbewegung erfolgt auch gleichzeitig di

seitliche Verschiebung der Fadenführer, und zwar grundsätzlich in derselben Weise, wie im Luke Bartonschen Stuhl (S. 168). Der Rößchenschlitten g (Abb. 349) enthält die zwei Stoßarme 20 von ähnlicher Form, wie die Verbindung 16, 17, 18 in Abb. 339, Tafel 14 am Luke Bartonschen Stuhl sie zeigt Diese Arme 20 stoßen auf jeder Seite an die vorstehenden Nasen 19 des Fadenführerkästchens h und schieben dasselbe vor sich her. Das Kästchen h endlich trägt den Schieber x mit dem schief gegen die Nadelreihe hin gerichteten Fadenröhrchen, welches während der Seitenverschiebung den Faden über die Nadelreihe legt. Am Ende des Fadenführerweges stößt das Kästchen h an die Puffer ll_1, welche so weit auseinanderstehen, daß der Faden genau auf die Breite des zu arbeitenden Warenstuckes gelegt wird. Sobald h an l oder l_1 stößt, wird auch der Arm 20 durch Aufsteigen an der Erhöhung 21 gehoben und aus der Nase 19 herausgezogen. Das ist wiederum dieselbe Auslösung, wie sie schon Luke Barton an seinem Stuhl (S. 168) angebracht hat, nur in veränderter Ausführung. Ein Rückschlagen des Fadenführers wird durch die auf ll_1 befestigten Federn 23 verhindert, welche mit vorspringender Nase über eine Erhöhung auf h gleiten und den Kasten festklemmen. Da der Rößchenschlitten g immer über die ganze Breite der Nadelreihe sich verschiebt, so gleitet er schließlich über den Fadenführer hin und drückt mit dem unteren doppelt keilförmigen Stück, an welchem die Stoßarme 20 hängen, den Schieber x hinab, so daß das Fadenröhrchen durch die Nadelreihe hindurch nach unten sinkt. Damit wird auch zugleich ein Rückschlag des Fadenführers verhindert, und das Röhrchen wird nicht von den nachkommenden kulierenden Platinennasen getroffen. Soll der nächste Ausschub des Fadenfuhrers rückwärts beginnen, so hebt die Stange x_1 den Röhrchenschieber x wieder uber die Nadelreihe empor, indem sie an den vorstehenden Zapfen von x anstößt.

Der Garnfaden wird dem Führer von oben her zugeleitet; das Brett B_2 trägt, wie die Abb. 353 und 354 zeigen, die Spulen f, von denen je ein Faden f_1 durch die Ösen $c_3 c_2$ und dann durch eine Öffnung der Schiene a_1 geht. Zwischen $c_2 c_3$ hängt am Faden ein Metallring, dessen Gewicht die etwa überflüssige Fadenlänge wegzuziehen bestimmt ist, und durch die Feder b_1 wird endlich das Fadenstück zwischen a_1 und den

Stuhlnadeln am Ende einer jeden Maschenreihe, also beim Einschließen, straff angezogen, damit eine kurze Randmasche entsteht. Zu dem Zweck wird der Hebel $d_2 a_1$ von einer Hubscheibe der Triebwelle bei d_2 herabgezogen, erhebt sich mit a_1 bis an die Feder b_1 und drückt diese noch ein Stück aufwärts, so daß er den zwischen $a_1 b_1$ festgeklemmten Faden etwas von den Nadeln abzieht.

Die Mindermaschine M. L. (Abb. 345) ist vor der Stuhlnadelreihe, ähnlich wie eine Petinetmaschine am Handstuhl angebracht. Die Schiene L, welche die Decker 1 2 trägt, liegt drehbar im Rahmen MM_1, welcher wieder am unteren Ende zwischen Spitzen sich drehen, also oben vor und zurückschwingen kann. Durch einen Stift ist dieser Rahmen mit dem Hebel M_2 fest zu verbinden, und wenn nun eine Hubscheibe der Triebwelle E auf den Hebel M_2 wirkt, so erhält die Mindermaschine ihre schwingende Bewegung. Durch den Arm 25 und den Stab 26, welcher wiederum mit einem Hebel verbunden ist, wird die Schiene L gewendet, und die Decker drücken ihre Nadeln auf die Stuhlnadeln hinab oder heben sie von letzteren empor.

Die seitliche Verschiebung endlich der Decker längs der Schiene L wird bei gewöhnlicher Minderung, wie sie im Längen, in zweiteiliger Ferse und in der sogenannten „deutschen" Fußspitze vorkommt, gleichzeitig mit der engeren Begrenzung des Fadenführerweges, also mit dem Hereinrucken der Puffer ll_1 nach der Stuhlmitte, vorgenommen. Zu dem Zweck liegt über die ganze Breite des Stuhles eine Schiene 5, getragen von Hebeln y, welche von der Triebwelle so bewegt werden, daß 5 sich in geeigneter Zeit hebt und senkt. In einer Nut der Schiene 5 führen sich die Enden der beiden Gelenkbolzen r (Abb. 349) und durch die beiden in r verbundenen Gelenkstücke, deren äußerstes eine Sperrklinke ist, stemmen sich die Puffer ll_1 in den Zahnstangen r_1 der Fadenführerschiene d_1 fest. Durch Spiralfedern werden die Enden der Klinken abwärts in die Zähne von r_1 eingedrückt. Wenn nun während des Minderns die Schiene 5 sich hebt, so hebt sie auch die beiden Bolzen r, und dadurch wird jede Klinkspitze nach der Stuhlmitte hingezogen; sie rückt in einen nächstinneren Zahn. Wird darauf die Schiene 5 wieder gesenkt, so drückt sie die Bolzen r nieder, und die Klinken mit ihren Gelenkstücken wirken wie Kniehebel; sie schieben die Puffer ll_1 um einen Zahn nach innen. Die Teilung der

Zahnstange r_1, das heißt die Entfernung ihrer Zähne voneinander, beträgt zwei Nadelteilungen, das ist die Größe des einmaligen Minderns; der Fadenführer wird folglich um je zwei Nadeln auf jeder Seite früher aufgehalten. An dieser Verschiebung von ll_1 nehmen auch gleichzeitig die Decker teil, denn die Schrauben 16 stoßen an die erhöhten Seitenwände 15 (Abb. 345) der Decker 2 und schieben dieselben einwärts. Dazu ist nur nötig, daß die Decker nicht zu leicht beweglich sind, damit sie immer nur den vorgeschriebenen Weg machen.

Für alle neueren flachen mechanischen Stühle ist die Mindermaschine auch zur Herstellung der sogenannten französischen Fußspitze *(pointe française)* eingerichtet worden. Eine solche französische Fußspitze ist nicht aus zwei oder drei Teilen der Fußdecke und Sohle zusammengesetzt, sondern besteht aus nur einem Stück $ABCD$ (Abb. 375, Tafel 17), welches an den ganzen Fußumfang AB so angewirkt wird, daß seine Breite sich nach und nach vermindert und endlich die mittlere Hälfte EF die Decke und die beiden Seitenstücke AE und BF, welche nach unten umgebogen und in AD und BC zusammengenäht werden, die Sohle der Spitze bilden, so daß letztere und der ganze Fuß eine Sohlennaht erhält. Die Verminderung der Breite wird nicht in den äußersten Randmaschen, sondern bei E und F vorgenommen. Man teilt also AB so, daß $AE = BF = \frac{1}{2} EF = \frac{1}{4} AB$ wird, und wählt dann $JK = LM$ etwa 4 oder 6 oder 8 Maschen breit, welche je zur Hälfte links und rechts von E und F liegen. Nun rückt man, wie Abb. 376 für die rechte Seite BL zeigt, nach je zwei Maschenreihen erst die Stücke AK und BL um eine Nadel und darauf sogleich auch AJ und BM wieder um eine Nadel nach einwärts, so daß A und B allerdings um zwei Nadeln verhängt werden und die ganze Breite AB um 4 Maschen schmäler wird. Die beiden Deckkanten K und J sowie L und M bilden eine Verzierung zu beiden Seiten der Fußspitze. Arbeitet man diese französischen Fußspitzen mit Handdeckern oder mit der Handmindermaschine, so verfährt man genau so, wie oben beschrieben, und benutzt dazu Decker D_1 (Abb. 375), welche die Breite $AK = BL$ haben. An mechanischen Stühlen mit selbsttätiger Mindervorrichtung hat man sich anfangs die Arbeit vereinfacht, hat den ganzen Vorgang mit einem einmaligen Mindern vorgenommen und ist später erst wieder auf das Verfahren

der Handarbeit, bei welchem zweimal gemindert wird, zu
rückgekommen. Letzteres wird meines Wissens nur am Stul
von Tailbouis (S. 192) angewendet, alle anderen mechan
schen Stühle arbeiten nach dem abgekürzten Näherungsver
fahren, welches mit Hilfe der Abbildungen 375 und 376 a au
Tafel 17 erklärt werden soll: Man verwendet auf jeder Seit
der Fußspitze zwei Decker, einen schmalen 1 für das Stüc
JK (oder *LM* rechts), welcher also 4 bis 8 Nadeln enthält
und einen breiten 2 für *AJ* (oder *MB*). Der breite Decke
steht vom schmalen um eine Nadelteilung entfernt; es lieg
also zwischen 1 und 2 eine Nadel im Stuhl, welche nicht vo
einer Decknadel getroffen wird. Wenn nun mit beide
Deckern das Warenstück *A'K* abgedeckt wird, so bleibt au
der Nadel 3 die Masche hängen. Nach dem Abdecken rück
man den breiten Decker 2 um zwei Nadeln einwärts, so da
er den schmalen um eine Nadelteilung mit fortschiebt un
deckt die Maschen wieder auf die Stuhlnadeln; dann sind
wie Abb. 376 a zeigt, die inneren Maschen *J'K* um eine Nad
und die äußeren *x* bis *A* um zwei Nadeln einwärts gehäng
worden, die letzteren über die Nadel 3 hinweg, welche nu
zwei Maschen enthält, wie bei der Handdeckerei die Nad
M in Abb. 376. Diese doppelte Maschenlage gibt der War
auch bei diesem abgekürzten Verfahren den Deckstreife
JN. Nach dem Aufdecken der Maschen wird der breit
Decker 2 wieder um eine Nadel nach außen zurückgezoger
so daß er wieder in die richtige Entfernung von 1 kommt.

Am Pagetstuhl erfolgt die Verschiebung der breite
Decker durch Schrauben 3 und 4 (Abb. 349) mit nicht stet
gem, sondern oft unterbrochenem Gewinde, welches in di
Zahnstangen der Decker 2 eingreift. Die Schraubenwelle
wird, wie Abb. 345 zeigt, durch Klinkrad und Klinke um
gedreht und letztere von einem Hebel und von der Triebwell
E bewegt. Endlich sind die einzelnen Schraubenstücke teil
links-, teils rechtsgängig; sie verschieben also die breite
Decker erst um zwei Nadeln vorwärts und ziehen sie dan
wieder um eine Nadel rückwärts, so daß sie wieder in di
richtige Entfernung von den schmalen Deckern gelangen

In anderen, dem Pagetstuhl ähnlichen und nach ihm ent
standenen Maschinen hat man die Vorwärtsbewegung de
breiten Decker unmittelbar durch Zahnstangen und Klinke
und ihr Zurückgehen um eine Nadel dadurch ermöglicht, da
man die Klinken um eine halbe Zahnteilung (das ist ein

Nadelteilung) zurückweichen läßt, denen die breiten Decker, durch Spiralfedern gezogen, sogleich folgen.

Seit dem Jahre 1869 hat man diesen Minderapparat für französische Fußspitzen noch so eingerichtet, daß er die Deckkanten *JN* und *KO* oder *LP* und *MQ* (Abb. 375, Tafel 17) am Ende einander nähert, also den ganzen Zierstreifen zuspitzt, wie *LGM;* man erhält dadurch eine schönere Verbindung dieses Streifens mit der vorderen Kante der Fußspitze Man erreicht dies in allen verschiedenen Ausführungsformen doch gleichmäßig dadurch, daß man gegen das Ende der Spitze von *ST* ab (Abb. 375) bei dem jedesmaligen Mindern den inneren schmalen Decker 1 nicht mehr um nur eine Nadel, sondern um zwei Nadeln einwärts schiebt, also dem äußeren breiten Decker 2 zweimal die Bewegung um zwei Nadeln nach innen und eine Nadel nach außen erteilt und folglich im Pagetstuhl die Schraubenwelle *z* (Abb. 345 und 340) zweimal so weit dreht wie beim bisherigen Mindern. Es gehört ferner noch dazu, daß man bei jedem Mindern die inneren Nadeln des schmalen Deckers 1 unwirksam macht, und zwar von *T* ab zunächst zwei Nadeln, beim nächsten Decken vier Nadeln, dann sechs usw.; damit erreicht man, daß die innere und äußere Deckkante *TU* in demselben Maschenstäbchen empor läuft und die äußere *SU* sich ihr nähert und sie nach drei- oder viermaligem Decken erreicht, je nach der Breite *NO* des Streifens. Das Ausrücken der inneren Decknadeln erfolgt entweder durch Zurückziehen der Nadeln in den Deckern oder durch Wenden der Deckerhebel, deren jeder zwei Nadeln enthält, oder durch Empordrücken der elastischen Nadeln, welche auf ein Keilstück V auflaufen, oder endlich, wie Abb. 373 zeigt, durch Abdrücken der Nadeln mit einer Schiene *V* während des Deckens. Die zugespitzte Minderkante *SUT* nennt man oft einen „Spitzkeil" und das Verfahren zu ihrer Herstellung das „Spitzkeildecken".

Während der Luke Bartonsche Stuhl drei Triebwellen, und zwar eine Antrieb-, eine Arbeits- und eine Minderwelle, enthielt, ist im Pagetstuhl nur eine solche Welle vorhanden, von welcher aus alle arbeitenden Teile, sowohl die zur Maschenbildung als auch die zum Mindern, ihre Bewegung erhalten. Diese Triebwelle *E* (Abb. 345, 349 und 355) wird durch eine für eine Anzahl Stühle gemeinschaftliche Zuleitungswelle W_1 (Abb. 345), welche im unteren Gestell ge-

lagert ist, mittels Schnur s und Schnurenscheiben $s_1 s_2$ ge-
dreht, und zwar erfolgt die Umdrehung dann, wenn die Schnur
s von einer Spannrolle p_1 angespannt wird; dagegen kann
jeder Stuhl leicht ausgerückt werden, wenn man den Schieber
W, welcher die Spannrolle p_1 trägt, zurückzieht, so daß s
schlaff wird und über den Umfang von s_2 herabhängt. Die
Ausrückung erfolgt auch von den Stühlen selbsttätig am Ende
der Warenstücke oder ihrer Teile. Zu dem Zweck ist an einer
Seitenwand eine Zähl- und Regulatorkette o_1 über eine
schräge Platte D_1 gelegt, und durch ein Kreisexzenter l_2 der
Triebwelle und zwei Zugklinken ll_1 wird diese Kette wäh-
rend jeder Reihe und während je eines einmaligen Minderns
um ein Glied aufwärts fortgezogen. Man kann also an den
Gliedern die Reihen der hergestellten Ware abzählen. Ein-
zelne Glieder der Kette o_1 enthalten nun aufgesetzte Knöpf-
o, welche, wie weiter unten beschrieben wird, die Umsteue-
rung der Reihenbildung in die Minderung und umgekehrt ver-
anlassen, und endlich kann man an irgendein Glied einen seit-
lichen Arm o_2 (Abb. 349) anschrauben, welcher an den vom
Schieber W vorstehenden Winkel W_2 anstößt und diesen mit
der vorstehenden Ecke W_3 (Abb. 345) über die Kante, gegen
welche sie sich anstemmt, emporhebt, so daß nun eine Feder
den Schieber W zurückzieht und der Betrieb des Stuhles da-
mit aufhört.

Die Triebwelle E trägt auf einer langen Nabe E_1 sämt-
liche Hubscheiben, welche die Teile zur Reihenbildung und
die zur Minderung bewegen. Diese Nabe E_1 ist auf der Welle
E in ihrer Längsrichtung verschiebbar (Abb. 355) und wird
durch die Kuppelung FG stetig von der Welle umgedreht.
In Abb. 355 ist die Stellung gezeichnet, in welcher die
Maschenbildung erfolgt. Soll das Mindern beginnen, so wird
die Nabe E_1 um das Stück v_2 nach rechts verschoben und
durch den Eingriff des Hakens u_1 in die Nut v_1 in dieser
Lage gehalten. Jede Umdrehung der Welle E entspricht
einer Reihenbildung oder dem einmaligen Mindern. Wenn
die Verschiebung zum Mindern erfolgen soll, so tritt ein
Knopf o (Abb. 345) der Kette o_1 unter den Hebel P und hebt
denselben; dann senken sich dessen hintere Arme RS, und
der sich drehende Kuppelungsarm G (Abb. 355) stößt an die
schiefe Kante von R und gleitet an ihr nach rechts, die Nabe
E_1 mit fortschiebend. Gleichzeitig drückt S auf den Hebel
T und zieht durch ihn die Stange S_2 links, schiebt also das

Rad 8 aus seiner Verbindung m_1 mit E heraus, damit während des Minderns nicht kuliert wird. Nach einer Umdrehung von E ist aber die Kette o_1 wieder um ein Glied fortgerückt, P sinkt, und S und R heben sich: dann stößt die innere Seite des Vorsprunges von G an den Arm S und verschiebt sich an dessen schiefer Kante wieder nach links, wohin die Nabe E_1 mit fortgezogen wird. Eine Feder zieht zugleich S_2 wieder nach rechts und rückt das Rad 8 wieder ein, so daß nun die Reihenbildung wieder beginnt. Zwei Klinken tt_1 (Abb. 345) sind deshalb nötig, weil eine derselben auf ein Glied treffen kann, welches durch einen Knopf o verdeckt ist, also nicht erfaßt werden kann; dann ist die andere noch wirksam und zieht o_1 fort. Die Länge der Kette o_1 richtet sich nach der Größe des herzustellenden Warenstückes; für Strümpfe zum Beispiel müßte sie so groß sein, daß ihre Gliederzahl der Reihenzahl eines ganzen Längens oder eines Fußes entspricht, damit der Stuhl selbsttätig das Maß des Oberlängens abzählt, dann mindert und den Unterlängen weiterarbeitet. Am Ende des letzteren, wenn die Ferse begonnen oder der Fuß bis zur Spitze unmittelbar an den Längen gewirkt werden soll, muß noch die Kette den Stuhl zum Stillstand bringen, damit der Arbeiter die erforderlichen Vorbereitungen treffen kann.

Der Pagetstuhl ist ursprünglich nach den Gesetzen der Arbeitsteilung in der Weise benutzt worden, daß man auf derselben Maschine immer nur denselben Gegenstand oder denselben Teil eines Gegenstandes wirkte, also zum Beispiel für Strümpfe besondere Stühle zu Längen, andere zu Fersen und wieder andere zu Füßen oder wenigstens Fußspitzen verwendete, wenn im letzteren Falle die geraden Teile des Fußes unmittelbar an den Längen gewirkt wurden. Da die Fersen- und Spitzenstühle weniger große Warenstücke als die Längenstühle zu liefern hatten, so brauchte man von ihnen eine geringere Anzahl als von den letzteren, und es enthielt erfahrungsmäßig ein sogenannter „Satz" Strumpfstühle im allgemeinen drei Längenstühle, einen Fersen- und einen Spitzenstuhl. Doch war es für kleinere Betriebe erwünscht, auf ein und demselben Stuhl gleich den ganzen Strumpf fertig wirken zu können. Deshalb sind später auch am Pagetstuhl sowie an den ihm ähnlichen Maschinen Einrichtungen der Art getroffen worden, daß man durch Einsetzen besonderer Fadenführer und durch Vorschieben besonderer Decker auf der

Mindermaschine ihn schnell zur Herstellung der verschiedenen Strumpfteile nacheinander geeignet machen kann, und es ist damit in einzelnen Fällen wohl auch eine genügende Liefermenge erzielt worden

2. Der Stuhl von F E. Woller in Stollberg in Sachsen altes Patent vom Jahre 1865, ist meines Wissens ganz wenig verwendet und im eigenen Betrieb des Erfinders durch spätere Erfindungen uberholt worden.

3. Der Stuhl von C. G. Mossig in Siegmar bei Chemnitz 1869 patentiert, zeigt mancherlei Einrichtungen des Handstuhles und der mechanischen Stühle von Luke Barton und von Paget.

Die Nadelbarre liegt nicht mehr, wie im Pagetstuhl, au den Gelenkstücken der sie bewegenden Hebel und mit de Nadelreihe auf dem Abschlagkamm auf, sondern enthält a beiden Seiten des Stuhles runde, horizontal liegende Bolzen (Abb. 346 a, Tafel 15), mit denen sie sich in Lagern *c* de Gestelles hin und her schiebt. Die Lame oder Nadelschiene zur Unterstützung der freiliegenden Nadelreihe *a* währen des Kulierens ist um zwei Endzapfen drehbar und mit der selben in die Gestellarme *e* eingelegt. An einen herabreichen den Arm d_1 stößt die nach vorn kommende Nadelbarre m dem Stabe *f* und drückt dadurch die Schiene oben an di Nadelreihe, während beim Zurückgehen der Nadelbarre, als nach dem Kulieren, *d* sich etwas nach vorn und unte wendet und die Nadeln frei läßt.

Auch die in Abb. 346 b skizzierte Anordnung der Nade schiene ist an Stühlen mit beweglicher Nadelbarre verwend worden: Die Schiene *d* kann an jeder Seite im Schlitze eine Gestellarmes senkrecht bewegt werden; kommt die Nade barre nach vorn, so fahren zwei schiefe oder gekrümm Ärmchen *e* unter die Lame *d* und drücken sie empor an d Nadelreihe, während beim Zurückgehen der letzteren wieder herabfällt.

Die Platinen kommen auch in Mossigs Stuhl nur a fallende Platinen vor, welche nur kulieren und nicht ve teilen. Es sind aber nicht kurze Platinen, denen ein beso derer Abschlagkamm beigegeben ist, wie in Pagets Ko struktion, sondern sie haben die Form der Handstuhlplatin und schlagen wie diese mit ihren unteren Schäften die alt Maschen ab, wenn die Nadeln mit den neuen Schleifen zw schen ihnen zurückgezogen werden. Das Roßchen treibt

zum Kulieren unmittelbar abwärts, und das Mühleisen liegt unter ihnen und dient auch zugleich als Platinenpresse. Zum Ein- oder Ausschließen wird aber das ganze Platinenwerk gesenkt oder gehoben; der Stuhl enthält also wie der Handstuhl Streck- und Hängarme; aber letztere schwingen nicht horizontal aus. Zur Herstellung von dichter oder lockerer Ware wird das ganze Platinenwerk beim Einschließen hoher oder tiefer gestellt, ähnlich wie in Heinigs Handstuhl (erster Teil, S. 32).

Die Nadelpresse ist eine Kammpresse; sie besteht aus einzelnen in eine Schiene eingeklemmten Drahtstäbchen, welche vorn eine Nut (Zasche) enthalten und mit dieser die Nadelhaken niederdrücken. Die Schiene ist um ihre Längsachse drehbar; sie liegt in zwei Lagern des Gestelles hinter den Platinen, und die Pressenstäbchen greifen zwischen den letzteren hindurch.

Der Fadenführer wird von der Rößchenkapsel durch eine zwischen zwei langen Armen der letzteren ausgespannte Schnur mit fortgezogen. Diese Schnur ist am Fadenführerkästchen über und unter drei Rollen geleitet, genau so wie im Handstuhl (erster Teil, S. 30, Nr. 2 und Abb. 37, Tafel 3), so daß sie nur durch Reibung das Kästchen mitnimmt und leer zwischen den Rollen fortläuft, wenn der Fadenführer stehenbleibt. Eine besondere Ein- und Auslösung ist hierdurch erspart worden. Die Verschiebung der Puffer, an welche der Fadenführerkasten anstößt, nach einwärts erfolgt während des Minderns durch Zahnstangen, Klinken und Winkelhebel; die Puffer treiben gleichzeitig die Decker der Mindermaschine bei deutscher oder gewöhnlicher Minderung wie im Pagetstuhl, und für französische Spitzenminderung erfolgt die Bewegung der breiten Decker durch Zahnstangen, Klinken und Federn, wie S. 186 bereits erwähnt worden ist.

Zum Betrieb hat Mossigs Stuhl wieder drei Wellen wie der Stuhl von Luke Barton: eine Antrieb-, eine Arbeits- und eine Minderwelle, endlich auch noch — wie die genannte ältere Maschine — eine von der Arbeitswelle mit halber Geschwindigkeit gedrehte Kulierwelle. Letztere drückt mit Hebedaumen auf Hebel, an denen die Rößchenschnuren befestigt sind. Die Schnuren gehen nicht unmittelbar nach dem Rößchenschlitten, sondern drehen erst auf jeder Seite des Stuhles eine kleine Scheibe; mit dieser ist eine doppelt so große verbunden, an deren Umfang man erst die Rößchen-

schnur befestigt hat, um die Ausschwingung der Kulierhebel nur halb so groß wie den Roßchenweg zu erhalten — ganz wie im Handrößchenstuhl.

Die Antriebwelle bewegt durch Stirnräder entweder die Arbeitswelle zur Maschenbildung oder die Minderwelle zum Mindern; letzteres erfolgt halb so schnell wie die Reihenbildung. Die Umsteuerung der einen Bewegung in die andere erfolgt selbsttätig durch Abschieben eines Kuppelmuffes auf der Antriebwelle und Einrucken des Stirnrades auf der Minderwelle. Letzteres hat bislang mit einer kurzen zahnlosen Stelle seines Umfangs über seinem Triebrad gestanden und ist durch einen Haken gehalten worden; wird dieser Haken vom Zählrad des Stuhles fortgerückt, so dreht sich das Rad ein wenig, weil man eine Seite von ihm etwas beschwert hat, und dadurch erfolgt seine Einrückung zum Antrieb der Minderwelle.

4. Der Stuhl von Tailbouis, für welchen die Firma M S. Esche in Chemnitz 1869 ein sächsisches Patent erhielt, wurde in Deutschland meines Wissens nur von genannter Firma gebaut und im eigenen Betrieb verwendet. Er ist von vielen anderen späteren Stühlen wesentlich durch seine Eigenschaft als Zweinadelstuhl verschieden; er enthält also stehende und fallende Platinen, letztere mit Schwingen verbunden, wie der Handstuhl, und diese Eigenschaft hat er nur gemein mit dem Stuhl von Luke Barton (S. 163) und dem später (S. 198) zu erwähnenden Stuhl von Cotton. Die Nadelbarre wird frei von den an den Exzentern liegenden Hebeln getragen und nicht nur vor- und zurückbewegt, sondern auch gehoben zum Andrücken der Nadelhaken an die festliegende Presse. Die vor dem Stuhl angebrachte Kurbelwelle treibt mit Rädern die Exzenterwelle und trägt zu beiden Seiten je eine Schnurenscheibe für den Rößchenzug. In späteren Ausführungen sind diese Scheiben an die Exzenterwelle selbst gebracht worden; sie führen in einer Rinne am Umfang einen Schieber, welcher nach beiden Seiten hin mit dem Rößchen verbunden ist und durch besondere, von Exzentern bewegte Stelleisen mit seiner Scheibe gekuppelt wird, wenn das Rößchen nach seiner Seite hin zu ziehen ist. Die Exzenterwelle wird in ihrer Längsrichtung verstellt und trifft in der einen Lage mit ihren Exzentern die Teile zum Maschenbilden und der anderen diejenigen zum Mindern. Die Mindermaschine enthält für jede Warenseite drei Decker dicht nebeneinander:

zwei schmale und einen breiten zwischen denselben; von den schmalen ist der eine in seiner Längsrichtung verschiebbar und der andere um eine horizontale Achse drehbar. Je nachdem diese Decker in Arbeitsstellung oder ausgerückt sind, kann man deutsche oder französische Minderung (s. darüber S. 186) arbeiten, und es ist damit der Stuhl geeignet gemacht zur Herstellung des ganzen Strumpfes: er kann Längen, Ferse und Fußspitze mindern. Die französische Fußspitze stellt er genau nach Art der Handminderung her (S. 185 und 186); er deckt also für jede Minderung derselben zweimal, und seine Welle macht auch dafür zwei Umdrehungen.

5. Der Stuhl von May & Stahlknecht in Stollberg wurde 1874 patentiert und ist hauptsächlich darauf eingerichtet, alle Teile eines Strumpfes auf einer Maschine herzustellen, also die Veränderung in der Mindermaschine (ähnlich wie bei voriger Bauart durch Vor- und Zurückschieben der Decker) sowie in den Fadenführern (durch Einsetzen besonderer Führer und Anstoßstücke bei Ferse und Fußspitze) ohne Aufenthalt vorzunehmen. Das Platinenwerk mit nur fallenden Platinen ist vertikal beweglich. Die Hauptwelle, neben welcher noch eine besondere Kulierwelle liegt, trägt auf langer verschiebbarer Nabe die Hubscheiben zur Maschenbildung und zur Minderung; sie wird von einer dritten Welle, der Antriebwelle, so bewegt, daß sie sich während der Maschenbildung doppelt so schnell dreht wie während des Minderns.

6. Der Stuhl von Hilscher & Hertel in Chemnitz, 1876 patentiert (deutsche Patentschrift Nr. 15652 vom 25. Februar 1881), zeigt mehr Ähnlichkeit mit dem Mossigschen Stuhl (S. 190) als mit dem Pagetstuhl. Die Platinen aber (nur fallende) sind kurz wie in letzterem, und ihre unteren Stücke werden durch einen Abschlagkamm ersetzt. Der Fadenführer wird von der Rößchenkapsel durch eine auf einen runden Stab wirkende Klemmvorrichtung mit fortgenommen. Eine besondere Kulierwelle ist nicht vorhanden: die Rößchenbewegung erfolgt vielmehr durch zwei Schnurenscheiben, in deren Nuten am Umfang Schieber gleiten, ähnlich wie in Tailbouis' Stuhl (S. 192); die Aus- und Einkuppelung dieser Schieber ist indes gegen letztere wesentlich vereinfacht. Ebenso ist die Fortbewegung der Puffer, an welche die Fadenführer am Ende ihres Hubes anstoßen und welche durch Zahnstangen und Klinken erfolgt, gegen bisher bekannte Anordnungen in einfacherer Weise erreicht worden,

und in Verbindung damit wird der Fadenführer am Hubend
um eine halbe Nadelteilung dann weiter auswärts beweg
wenn er beim Einschließen den Faden um die Randplatin
herumlegen soll.

c_1) Flache mechanische Kulierstühle mit horizontalen einzeln beweglichen Nadeln.

Schon im ersten Teil dieses Buches, S. 10 und 39, ist da
auf hingewiesen worden, daß man die Erzeugung von Masche
auch nach Art des Handstrickens in der Weise versucht ha
daß man von einzeln beweglichen Haken- oder Zungennadel
die Maschen einer Reihe einzeln nebeneinander herstellen lie
In Rundstühlen ist dies mit viel Erfolg geschehen; in flache
Stühlen aber haben die Versuche, deren einige in der Folg
angeführt werden sollen, nicht zu einigermaßen befriedigen
den Ergebnissen geführt. Die Lambsche Strickmaschin
bleibt hierbei ausgenommen, weil dieselbe in dem besondere
Abschnitt „C. Strickmaschinen" besprochen werden soll.

1. Der Stuhl von Dominic Böhm wurde 1855 in Sachse
patentiert. Die Abb. 340 bis 342 auf Tafel 14 geben einig
Skizzen seiner Einrichtung: Die gewöhnlichen Haken- ode
Spitzennadeln *a* sind an die Platten *b* angelötet, mit dene
sie in Schlitzen der festliegenden Schiene *c* laufen und durc
zwei exzentrische Scheiben *fg* vor- und rückwärts beweg
werden können. Die Scheiben *fg* stecken fest auf den Schra
ben *de*, welche sich in zwei feststehenden Muttern *hk* for
bewegen, so daß sie nach je einer Umdrehung eine neu
Nadel erfassen und hin und her schieben. Eine dritte Schraub
bewegt den Fadenführer *m* und eine Streichpresse *n* län
der Nadelreihe hin. In der Patentunterlage ist keine Angab
über eine selbsttätige Mindervorrichtung gemacht.

2. Der Stuhl von Th. Twells aus Nordamerika wurde 18
in Sachsen patentiert. Die Nadeln *a* (Abb. 343, Tafel 1
sind an Führungsbleche *d* gelötet, welche im allgemein
durch die Federhebel *hg* vorwärts geschoben und gehalte
werden, damit der Fadenführer seinen Faden in die Haken d
Nadeln einlegen kann. Eine Trommel mit einem Zahnkra
f (ähnlich dem des Handwalzenstuhles) zieht die Nadeln ei
zeln wieder zurück, und die Preßstäbchen *c* drücken zur g
eigneten Zeit auf ihre Haken, so daß der Faden als Schlei
durch jede alte, vom Kamm *b* zurückgehaltene Masche g
zogen werden kann. Der Stuhl arbeitet einen oder mehre

Längen nebeneinander und enthält selbsttätige Mindermaschine. Die letztere trägt auf zwei Schienen die Decker für die rechte oder linke Warenkante und wirkt einseitig während des Ganges der Maschenbildung, so daß, während diese auf der Nadelreihe nach rechts hin fortschreitet, das Warenstück links gemindert wird, und umgekehrt bei der nächsten Reihe. Dieser Vorgang hat große Ähnlichkeit mit dem am Berthelotstuhl, S. 172, erwähnten insofern, als die Maschenbildung während des Minderns nicht ausgesetzt wird.

3. Der Stuhl von A. Eisenstuck in Chemnitz wurde 1857 in Sachsen patentiert; er ist im Querschnitt in Abb. 407, Tafel 22 gezeichnet. Da er nach Lage und Wirkungsweise seiner Nadeln die größte Ähnlichkeit mit der späteren Lambschen Strickmaschine zeigt, so betrachte ich ihn als Vorläufer dieser letzteren und erwähne ihn unter dem Abschnitt „C. Strickmaschinen".

4. Der Stuhl von J. & E. Kilbourn in Norfolk, Nordamerika, wurde 1859 patentiert. Die Nadeln sind einzeln in den Schlitzen einer horizontalen Schiene verschiebbar, und diese Schiene selbst wird wieder in ihrer Längsrichtung bewegt, so daß die ganze Nadelreihe an dem Fadenführer, der Presse und Mindervorrichtung vorbeigeht, während in anderen Fällen die letzteren Apparate sich längs der Nadelreihe hin und her bewegen.

Hierher gehören weiter die Versuche von B. Rudolph in Berlin (deutsches Patent Nr. 4905 von 1878) und von Schnauder & König in Kappel bei Chemnitz (Patent 13466 von 1880) zur Herstellung von Stühlen mit einzeln beweglichen Nadeln, welche wie die vorher genannten ohne Erfolg geblieben sind.

bb) Flache mechanische Kulierstühle mit vertikalen Nadeln.

a_1) Mit feststehenden Nadeln

kommen sie meines Wissens gar nicht vor; die Bewegungen des Platinenwerkes, der Presse und Mindermaschine in vertikaler Richtung längs einer feststehenden Nadelreihe sind nicht in vorteilhafter Weise auszuführen; es ist vielmehr weit einfacher, die Nadelbarre auf und ab zu verschieben.

b_1) Mit beweglicher Nadelbarre.

Alle flachen Wirkmaschinen, deren Nadeln in senkrechter Ebene angeordnet sind, zeigen keine Ähnlichkeit mehr mit

dem Handstuhl; sie sind indes noch immer als aus demse
hervorgegangen zu betrachten, wenn man den ganzen A
rat des Handstuhls sich um 90 ° gedreht denkt. Zu il
Bau mögen die Umstände Veranlassung gegeben haben,
man ein niedriges Gestell verwenden und die Nadel- und
tinenreihe sowie die auf ein Stück wagerecht abgezo
Ware besser übersehen kann als in den Stühlen mit w
rechten Nadeln. Die Platinen liegen und bewegen sic
einer wagerechten Ebene; manche Stühle sind einna
manche zweinädlig gebaut worden. In ersteren wirkt
Rößchen entweder unmittelbar auf die Platinen oder
zweiarmige Hebel, welche die Schwingen bilden, in letz
sind Winkelhebel als Schwingen verwendet worden.
Decknadeln zum Mindern der Warenbreite hängen nac
wärts und müssen die abgedeckten Randmaschen straf
ziehen, während die Nadelbarre unter sie hinabsinkt.

1. Der Stuhl von L. Rudolf in Zwönitz, 1858 paten
hatte nur Kulierplatinen, welche unmittelbar wage
durch ein Rößchen verschoben wurden. Die Preßschien
wegte sich gegen die Stuhlnadelreihe hin, während let
sich abwärts senkte. Es ist nicht bekannt geworden, o
Stuhl bis zur selbsttätigen Minderung vollendet wurde.

2. Der Stuhl von A. Eisenstuck in Chemnitz, 186
tentiert. Die Abbildungen 356 bis 358 auf Tafel 16, welc
der englischen Patentveröffentlichung entlehnt habe, l
die Einrichtung der Hauptstücke erkennen. Das Ideal,
ches dem Konstrukteur vorgeschwebt hatte, war die
stellung einer Wirkmaschine, welche rund geschlossene,
reguläre Ware arbeitet, also zum Beispiel Strumpflä
ohne Naht mit veränderlichem Durchmesser, oder Füß
Fußspitzen ohne Naht wirkt. Zu dem Zweck hat di
schine vier Reihen Nadeln (Abb. 358), zwei lange R
aa_1 und zwei kurze bb_1, zwischen ersteren und recht
lig zu ihnen stehend. Je eine lange und eine kurze I
ab_1, erheben sich gleichzeitig, erhalten den Faden auf
und von Platinen die Schleifen kuliert; sie senken sich
werden gepreßt und ziehen die Schleifen durch ihre
Maschen hinab. Während der letzten Verrichtungen
während des „Ausarbeitens" dieser zwei Maschenreih
ab_1, erheben sich die anderen beiden Nadelreihen a_1
halten ihrerseits die Schleifen kuliert und bilden
Maschenreihen. Der Fadenführer läuft also um all

Nadelreihen; er beschreibt die Figur eines Rechtecks, und die Ware selbst erhält rechteckigen Querschnitt, ähnlich wie durch das Handstricken mit fünf Stricknadeln, von denen vier je eine Maschenreihe halten, während die fünfte dazu dient, eine dieser Nadeln „abzustricken". Die fertige Ware wird natürlich zylindrisch rund, und man könnte deshalb den Stuhl wohl auch zu den Rundstühlen zählen, wenn nicht die Art der Maschen- oder Reihenbildung so wesentlich von der der Rundstühle abwiche und genau gleich dem Vorgang an flachen Stühlen wäre.

Das Verengen oder Erweitern des Warenzylinders erfolgt in der Weise, daß die kurzen Nadelreihen bb_1 innerhalb der langen aa_1 einander genähert oder voneinander entfernt werden. Im ersteren Falle, wenn zum Beispiel nur eine kurze Reihe b um eine Nadelteilung weiter nach innen rückt, wird in den beiden Ecken je eine Masche abfallen, weil dann die verlassenen Nadeln der langen Reihen nicht mehr den Faden aufgelegt erhalten. Um das zu vermeiden, ist in jeder Ecke eine Decknadel tätig, welche die Masche von der ausgeschalteten Stuhlnadel abhebt und auf die nächstinnere Nadel hängt. Im zweiten Falle, wenn eine kurze Reihe b um eine Nadelteilung nach außen rückt, wird in jeder Ecke eine bisher leere Nadel in der nächsten Maschenreihe zum ersten Male mit Faden belegt; sie enthält also zunächst nur eine Schleife, und in der Ware entsteht an dieser Stelle eine kleine Öffnung. Alle diese Öffnungen hat man später durch einen Faden überdeckt, welchen man auf der Rückseite in die Ware einnähte.

Die Nadeln aa_1 der langen Reihen werden, wie Abb. 356 zeigt, durch Bleie auf den Nadelbarren AA_1 gehalten und diese durch Tragstangen von Hebeln gehoben und gesenkt. Die Nadeln bb_1 der kurzen Reihen werden, wie Abb. 357 zeigt, gehalten und durch m ebenfalls gehoben und gesenkt. Je eine Reihe b oder b_1 enthält nur etwa 10 Nadeln.

Die Platinen kommen nur als fallende vor, der Stuhl kuliert also nur und verteilt nicht; diejenigen der langen Reihen cc_1 (Abb. 356) sind an den Schwingen es und e_1s_1 drehbar angehängt, und letztere werden durch Federn gg_1, wie die des Handrößchenstuhles, in den äußersten Lagen vor- und rückwärts gehalten; die Platinen d (Abb. 357) der kurzen Reihen hängen an den um t drehbaren Schwingen f, und diese werden ebenfalls durch Federn g_2 in ihren äußersten

Lagen gehalten. Die Rößchen kk_1 (Abb. 356) werden vo
einem Rahmen gehalten, welcher sich parallel zu den lange
Nadelreihen hin und her verschiebt und welcher zugleic
nach links und rechts verstellt werden kann, um bei de
Hingang die rechte und bei dem Hergang die linke Reihe z
kulieren; hierbei bilden die verstellbaren Schienen h und l
die Mühleisen, und CC_1 sind die Stellschrauben derselbe
Für die Platinen der kurzen Reihen trägt der Fadenführe
G das Rößchen r. Dieser Fadenführer G mit dem Röhrchen
wird geradlinig längs der langen Reihen fortgezogen un
schwingt um E längs der kurzen Reihen; bei diesen Schwin
gungen stößt das Rößchen r an die Vorsprünge u (Abb. 357
der Schwingen f und schiebt die Platinen d nach vorn he
aus; i bildet das verstellbare Mühleisen, ll_1 sind die Schwin
genpressen der langen und mm_1 die der kurzen Reihen. Di
Stifte o verhindern ein Aufsteigen der Ware, welche nac
innen und unten abgezogen wird, mit den aufwärts gehende
Nadeln. Die letzteren führen sich in Schlitzen von Ab
schlagkämmen, über deren inneren Rand die Ware zu
nächst horizontal von den Nadeln herüber- und dann hinab
geleitet wird.

Die Preßschienen für die Nadeln aa_1 sind n und n_1, un
diejenigen für bb_1 sind die Schienen pp_1.

Die Verstellung des Fadenführerweges und der eine
kurzen Nadelreihe beim Mindern oder Erweitern erfolgt
durch Schrauben, Hebel und eine Stiftentrommel. Der seh
sinnreiche, aber etwas schwierig zu behandelnde Apparat ha
nicht erhebliche Verbreitung gefunden; seine Erzeugnisse en
sprachen nicht den Anforderungen an eine gute regulär
Ware, da ihnen der Doppelrand fehlte (er mußte umgenäh
werden), ferner die Nahtkante im Längen der Strümpfe (da
Nähtchen beim Handstricken) nicht ausgeprägt war, un
beim Erweitern, welcher Vorgang dem Mindern vorgezoge
wurde, die Öffnungen an den Deck- oder Erweiterungsstelle
in der Ware entstanden.

3. Der Stuhl von Cotton & Attenborough, 1868 paten
tiert, bildet wieder eine viellängige Maschine (bis zu 24, au
nahmsweise 28 Strumpflängen breit), deren Wert namen
lich darin liegt, daß sie sehr stabil ist, weil in ihr die Trieb
welle t (Abb. 369, Tafel 17) mit den meisten schweren be
weglichen Teilen tief unten im Gestell liegt, nicht wie sons
in allen den Handstühlen nachgebildeten mechanische

Stühlen, hoch oben auf einem Gestell, welches bei dem B
trieb leicht selbst mit in Schwankungen gerät. Der Cotto
stuhl vermeidet möglichst alle solche Erschütterungen. D
Zusammenhang seiner Teile bleibt also sicher gewahrt, u
da auch die unmittelbar wirkenden Elementarstücke und d
Ware dem beaufsichtigenden Arbeiter leicht sichtbar sind,
ist die Ausführung in großer Breite möglich; seine Arb
bleibt trotzdem zuverlässig und ist leicht zu übersehen.
ist von allen flachen mechanischen Stühlen derjenige, d
heute in überwiegendem Maße gebaut wird.

Die Nadelreihe *a* wird mit ihrer Nadelbarre *k* von d
Hebeln ll_1l_2 gehoben und gesenkt; sie schwingt aber au
um den Bolzen *l* und wird von den Armen k_1k_2 und *m*
so bewegt, daß sich die Nadeln *a* an die Preßschiene *c*, d
ist die Kante der unteren Platinenführung e_1, beim Press
der Nadelhaken andrücken. Eine „Nadelschiene" ist vorg
schlagen worden nach D. R. P. 63964. Die Platinen si
fallende *b* (Abb. 369 und 369 c) und stehende b_1; beide w
den geführt von den Schienen e_1 und *i*, von denen die le
tere auch das Mühleisen trägt. Hinter den fallenden P
tinen stehen die Schwingen b_2, welche auf der Kante
reiten und vom Rößchen *d* getrieben werden; sie sind nic
mit den Platinen verbunden, sondern stoßen stumpf an d
selben, welche deshalb am Ende durch angenietete Platt
verstärkt sind. Der Rößchenschlitten *g* wird auf der Schie
g_1 entlang gezogen durch den Hebel hh_1, welcher wiederu
seine Schwingungen durch die Zugschienen o_3o_2, Rollen
und Kulierdaumen *o* von der Kulierwelle *l* erhält, die weg
der Räderübertragung n_2n_1 halb so schnell umläuft wie d
Exzenterwelle *t*. Auf dem Rößchenschlitten *g* sind d
Röhren 1 festgeklemmt, welche die Fadenführer *f* trage
sie werden durch Reibung seitlich mit verschoben u
stoßen an den Enden des Führerweges an die Pufferstüc
u_1 (Abb. 369 a) an. Das Verteilen, Einschließen und P
tinenpressen bewirkt die Doppelschiene i_1 an den Hebeln i_3
Die Ware *w* wird nahezu horizontal abgezogen und auf d
Warenrolle *p* gewunden. Die Antriebwelle t_1 treibt dur
Räder t_2t_3 die Exzenterwelle *t*. Über der Stuhlnadelreihe
hängt die Mindermaschine *r s* (Abb. 369 und 369 b), getrag
von Armen q_3 und bewegt durch die Verbindung q_1q_2 v
Exzentern auf *t*. Die Deckerschienen werden auf jed
Stuhlseite von Armen s_2 in Gabeln s_3 geführt (siehe *s*

Abb. 369 a und 369 b auf der einen Seite; für s_1 befindet sic
dieselbe Vorrichtung auf der anderen Stuhlseite), und di
Arme s_2 sind auf den Schraubenmuttern u befestigt, welch
beim Mindern von den Schrauben v verschoben werden. Di
Drehung der Schrauben v erfolgt durch Räder 2, 3, 4, 5 un
Klinkräder x mit Klinken 6, 7 oder (Abb. 369 a) y m
Klinken 8, 9. Die Schraube v kann vor- oder rückwärts g
dreht werden für das Mindern oder für das Erweitern un
für die französische Minderung. Da beim Erweitern oder s
genannten Ausdecken der Ware die Randmaschen um ein
Nadel nach außen fortgehängt werden, so entsteht dadurc
eine leere Nadel, und diese bildet in der nächsten Reihe ein
Schleife, wodurch die Ware eine Durchbrechung (eine P
tinetöffnung) erhält. Zur Vermeidung solcher Löcher häng
man auf die leer gewordene Nadel die Masche der vorhe
gehenden Reihe und benutzt dazu eine gewöhnliche Deck
nadel in folgender Weise: Diese Decknadel wird, getrenn
von dem gewöhnlichen Decker, so gehalten, daß sie hint
dessen innerster Decknadel herabhängt, also in die Masch
der vorhergehenden Reihe einsticht, wenn die Decknadel di
Masche der letzten Reihe auf der Stuhlnadel erfaßt; sie b
wegt sich aber nicht mit dem Decker auswärts, sondern rück
an demselben Platz vor in die Ebene des Deckers und bring
nun ihre alte Masche auf die leer gewordene Stuhlnade
(Über das Ausdecken um zwei Nadeln siehe Deutsche Wirk
Zeitung vom 15. Oktober 1890.) Auf dem Schieber de
Schraubenmutter u ist auch das Pufferstück u_1 (Abb. 369 a
für den Fadenführer befestigt. Die Zusammenstellung de
Teile $v u u_1 s_2$ wird oft mit dem Namen „das Patent" bezeich
net. Zur Umsteuerung der Bewegungen aus dem Maschen
bilden in das Mindern und umgekehrt wird entweder die Ex
zenterwelle t verschoben, genau so wie im Pagetstuhl (S. 18
die Exzenternabe E_1, oder es werden die Rollen der Hebe
auf ihren Bolzen verschoben, wie Tafel 18, Abb. 378 bei 2
zeigt. Die für französische Minderung (S. 186) erforderlich
Verschiebung des breiten Deckers um zwei Nadeln nach inne
und dann wieder um eine Nadel nach außen erreicht man i
Cottonstuhl durch entsprechendes Drehen der Schraube v vo
und rückwärts; es sind deshalb, wie Abb. 369 a zeigt, zw
Klinken 6 und 7 oder 8 und 9 vorhanden, von denen 6 od
8 die Schraube so dreht, daß die Mutter u um zwei Nadel
nach innen rückt, und 7 oder 9, welche in den halben Zähne

stehen, beim Sinken des Klinkhebels sie um die Hälfte dieses Betrages wieder zurückdrehen, wobei u um eine Nadel nach außen geht. Bei dem sogenannten Spitzkeildecken SUT (Abb. 375, S. 187) werden die inneren Nadeln des kleinen Deckers dadurch nach und nach ausgerückt, daß beim Andrücken der Nadeln a (Abb. 373) gegen die Decknadeln l ein an der Nadelbarre k befestigter Arm q_2 gegen den Arm q_3 drückt und durch diesen mit dem Ausrücker V die Decknadeln l_1 aus ihrer normalen Lage abbiegt, also untätig macht.

Die hier beschriebene, gewissermaßen typische Bauart hat eine Reihe von Abänderungen und Verbesserungen erfahren:

Nadeln. An allen flachen Kulierstühlen ist die Arbeitsgeschwindigkeit deshalb sehr gering, weil die einzelnen Arbeiten nacheinander erfolgen und aufeinander warten müssen; das Kulieren nimmt einen großen Teil der Reihenzeit — in Stühlen von Strumpfbreiten etwa die Hälfte — hinweg, und während des Kulierens ruhen natürlich alle die Teile, welche die Maschenreihe dann weiter auszuarbeiten haben. Man hat nun im Cottonstuhl zuerst versucht, diesem Mangel abzuhelfen dadurch, daß man während des Ausarbeitens einer Maschenreihe auch schon die Schleifen für die nächste Reihe wieder kulieren ließ. Nach dem deutschen Patent Nr. 14 748 vom 13. Januar 1881 von Lowe & Lamb in Nottingham erhält der Stuhl zu dem Zweck eine Reihe Hilfsnadeln d (Abb. 372 bis 372 c) auf besonderen Nadelbarren d_1 hinter der Stuhlnadelreihe a. Während die Stuhlnadeln a, nachdem sie gepreßt sind, sich senken und die Ware abschlagen (Abb. 372), kommen die Hilfsnadeln d hinter ihnen empor, und die Platinen b kulieren und verteilen die neuen Schleifen für die nächstfolgende Reihe. Darauf heben sich die Stuhlnadeln a zwischen den Platinen, und die Hilfsnadeln senken sich; sowie letztere die Schleifen verlassen haben, rücken die Platinen b und Stuhlnadeln a gegeneinander, und letztere erhalten die Schleifen (Abb. 372 a und 372 b), welche sie nun durch Senken zum Pressen (Abb. 372 c) sofort weiter ausarbeiten. Ein späteres Patent (Nr. 133 715) sucht die Liefermenge durch Verkürzung des Nadelweges zu erreichen: das Kulieren erfolgt unmittelbar unter dem Nadelhaken. Derselbe Vorgang ist auch durch besondere Einrichtung der Platinen (Patent Nr. 27 849), so daß eine auf die andere Schleifen kulieren kann und auch durch eine Reihe einzeln beweg-

licher Hilfsnadeln (Patent Nr. 36 544) zu erreichen versuch
worden.

Platinen und Schwingen. Wie die übrigen flachen Ku
lierstühle, so hat man auch den Cottonstuhl durch das Weg
lassen der Schwingen zu vereinfachen gesucht; man hat abe
in ihm auch einen Ersatz für die nützliche Wirkung de
Schwingen angebracht. Der Wert der Schwingen besteh
darin, daß die Platinen von den Schleifen elastischer Fäde
(Flor, Seide) nicht wieder zurückgeschoben werden, wen
diese neu kulierten Schleifen sich gerade zu strecken ver
suchen, zum Teil auch darin, daß das Kulieren mit größere
Masse und größerer lebendiger Kraft erfolgte. Namentlich
zum Ersatz nach der ersten Richtung hin ist von Gusta
Heidler in Chemnitz die in Abb. 370 und 370a gezeichnet
Platinenanordnung getroffen worden (Deutsches Patent Nr
47 251 vom 22. August 1888). Die Platinen sind noch ab
wechselnd stehende *bcde* und fallende *bfde*; die ersteren
werden nur vorn in den gewöhnlichen Führungen $s_1 s_2$, di
letzteren aber außerdem nochmals dahinter in $f_1 f_2$ geführt
Die fallenden Platinen sind außerdem im letzten Stück *f*
beschlagen, das heißt, es sind an jede Platine zwei Platten
angenietet worden und sie werden deshalb von dem bei
direkt auf sie wirkenden Rößchen nicht beschädigt; auch die
Führungswände in $f_1 f_2$ sind stark, so daß sie nicht seitlich
verbogen werden können. Damit sind aber die fallenden Pla
tinen auch erheblich schwerer gemacht worden, und weil si
endlich auch noch doppelte Führungen haben, so sind sie
schwer beweglich und können von den Schleifen nicht zu
rückgeschoben werden.

Die Versuche, den Cottonstuhl einnädlig zu bauen, haben
nicht erhebliche Verbreitung gefunden; um in dieser Anord
nung das Zurückdrängen der Platinen durch die Schleifen
zu hindern, hat A. Hertel in Chemnitz (Patent Nr. 53 734 vom
16. Oktober 1889) einen Federstock *c* (Abb. 371) hinter und
über der Platinenreihe so angebracht, daß die Federn oder
federnden Arme *e* in Einschnitte *i* der Platinen fallen, nach
dem die letzteren kuliert haben und sich rechtwinklig gegen
die vordere Kante von *i* anstemmen, wodurch sie ein Zurück
gehen der Platinen unmöglich machen. Beim weiteren Aus
arbeiten wird der Federstock *c* durch einen Exzenterzug *a*
gewendet; seine Federn *e* heben sich von den Platinen ab
und geben diese frei. Diese Einrichtung hat einige Ähnlich

keit mit dem beweglichen Federstock *f* (Abb. 374), welcher am Cottonranderstuhl (S. 219) für die Schwingen *n* angebracht ist und dessen Federn *d* auch die Schwingen und Platinen sicher nach vorn drücken und halten, nachdem sie kuliert haben, beim Ausarbeiten aber von ihnen hinweggewendet werden.

Auf besondere Schwierigkeiten ist man gestoßen, eine feste Randmasche zu erzielen, da sich bei der Umkehr der Faden um den breiten Platinenschnabel legt. Um dem zu entgehen, hat man besondere Einschließplatinen angeordnet oder Abschlagkämme aus Platinen gebildet, die abschlagen und einschließen (vgl. die Patente 87 490, 101 232, 115 497)

Presse. Da beim Cottonstuhl wohl ausnahmslos in der Weise gepreßt wird, daß die Nadeln an die Presse herangedrückt und in dieser Lage nach unten gezogen werden, muß der Nadelhaken unter diesem Druck an der Preßkante entlanggleiten, bis „aufgetragen" ist. Um die damit verbundene Abnutzung zu vermeiden, hat man die Presse beweglich gemacht in dem Sinne, daß sie vom Augenblick des Pressens ab mit den Nadeln gemeinsam abwärts geht, so daß die Nadeln ohne Relativbewegung zur Presse bis zum Auftragen geschlossen bleiben.

Kuliervorrichtung. Der Ausbildung des „Rößchens" und seiner Bewegung hat man stets besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Ein Vorschlag nach D. R. P. 329 484 befaßt sich damit, die Rößchenbewegung gegen Ende des Kulierens zu verlangsamen, auch wenn das Ende des Rößchenweges noch nicht erreicht ist und die Kulierbreite weiter ab- oder wieder zunimmt. Dem Übelstand, daß der Rößchenwinkel für die längsten Maschen bestimmt ist, während doch meist nur normale Maschen gearbeitet werden, sucht Patent Nr. 190801 dadurch zu beseitigen, daß der Rößchenwinkel für normale Maschen berechnet ist; für Langreihen kann das Rößchen in der eigenen Ebene in dem Sinne gewendet werden, daß die gerade arbeitende Kante steiler wird.

Die bemerkenswerteste Neuerung, die auch weitergehende Anwendung gefunden hat, scheint aber folgende zu sein: die Schiene, die das Rößchen trägt, und diejenige, auf der die Schwingen sitzen, sind starr miteinander verbunden. Das Rößchen verschiebt also die Schwingen immer um den gleichen Betrag, womit ein stets gleichmäßiges Kulieren gesichert ist. Soll fester oder lockerer gearbeitet werden, so

wird diese ganze Vorrichtung von den Platinen entfernt oder ihnen genähert (D. R. P. 227 864, Hilscher).

Fadenführer. Eine bemerkenswerte Abänderung der Lage der Puffer für die Fadenführerschiene wird in Patent Nr. 117 153 vorgeschlagen: Diese Anschläge sind in die Mitte des Stuhles gelegt. Die Fadenführerschiene trägt zwei winklige Ansätze, die an die der Minderung entsprechend verstellbaren Puffer anstoßen. Der Zweck ist, die Fehler auszugleichen, die dadurch entstehen, daß im Winter beim allmählichen Anheizen der Arbeitsräume sich zunächst die dünnen Fadenführerschienen erwärmen und entsprechend ausdehnen und erst später das ganze massige Stuhlgestell mit der Fontur nachfolgt. Bei der großen Länge der Fadenführerschienen können diese Unterschiede so groß werden, daß die äußeren Fadenführer des freien Endes der Schiene noch nicht am Ende ihres vorgeschriebenen Weges angelangt sind, wenn die Schiene an der anderen Seite bereits den Anschlag erreicht hat. Durch die genannte Anordnung wird dieser Fehler auf die Hälfte verringert.

Weiterhin sind verschiedene Vorschläge gemacht worden für den Antrieb der Fadenführerschiene (zum Beispiel D. R. P. 237 853, 267 882, 282 674, neuartige Mitnehmerbauarten an Stelle der sogenannten „Stiefel", Nr. 330 731, Steuerung des Fadenführers für einen Verstärkungsfaden). Eine ganze Reihe von neueren Konstruktionen begnügt sich indessen nicht mit rein baulichen Veränderungen, sondern sucht zugleich dem Problem beizukommen, dem Fadenführer gegen Ende des Weges hin eine geringere Geschwindigkeit zu geben, um damit den starken Anprall an die Puffer zu mildern und ein etwaiges Zurückspringen zu verhindern (siehe D. R. P. 267 730, 270 247, 330 575, 330 730, 331 506, 332 252). Dem gleichen Zweck dienen besondere Pufferausbildungen bzw. Stoßdämpfer nach Patent Nr. 330 379, 219 126.

Wesentlich für eine richtige Fadenzuführung ist die Spannung des Fadens zur Erzielung einer festen Randmasche (besondere Ausführungsform siehe D. R. P. 63 958).

Mindern und Zunehmen (bzw. Ausdecken). Für die Anordnung und Verschiebung der Decker sind Änderungen von grundlegender Bedeutung nicht bekannt geworden. Nur hat man aus den gleichen Gründen, die für die Verlegung der Fadenführermitnehmer maßgebend waren, auch das so-

genannte „Patent“ in die Mitte des Stuhles gelegt (siehe D. R. P. 117 153).

Beim **Ausdecken** war die Aufgabe zu lösen, die dabei innerhalb der Reihe leer gewordenen Nadeln wieder mit Maschen zu versehen. Das Patent 139 415 gibt dafür einen hinter den gewöhnlichen Deckern liegenden einnädligen Decker an, der sich in die beim Ausdecken entstehende Lücke schiebt, die Masche der vorhergehenden Reihe aufsticht und auf die leeren Nadeln hängt (siehe auch D. R. P. 130 214, 139 073).

Zur Herstellung regulärer Strümpfe. Neben Jacken und Hosen arbeitet der Cottonstuhl in der Hauptsache reguläre Strümpfe. Und für diesen Zweck haben vornehmlich zwei Aufgaben den Erfinder beschäftigt: Die eine betrifft die Herstellung des Doppelrandes. Sie bestand darin, mit einem geeigneten Rechen die ersten Schleifen des Anfangs zu fangen, mit demselben Kamm, während der Doppelrand gearbeitet wird, die Ware abzuziehen (Abb. 375 b I) und endlich das fertige Warenstück um einen Draht *D* zu legen und die Fadenschleifen von den Nadeln des Kammes auf die Stuhlnadeln zu übertragen. Der Abzug für den Strumpf faßt dann an dem Draht *D* an (Abb. II). Eine sehr einfache Lösung (zum Teil noch mit Handarbeit) gibt D. R. P. 83 719. Andere Vorschläge unterscheiden sich im wesentlichen durch die Form der Kammnadeln (D. R. P. 93 450, Zungennadeln, 165 659, 215 748, 216 134 und 222 715 seitlich abgebogene Hakennadeln, um ohne Verschiebung des Kammes die Henkel übertragen zu können; D. R. P. 239 341 läßt den ganzen Arbeitsvorgang selbsttätig erfolgen).

Das zweite Problem war, die beiden Fersenteile zu arbeiten, ohne den mittleren Fußteil abzusprengen. Dafür mußte die Fontur in der Weise geteilt werden, daß der mittlere Teil, der ja keinen Faden erhielt, dem Angriff der Presse entzogen werden konnte, während die beiden Seitenteile von zwei besonderen Fadenführern mit Faden versehen, die Fersenstücke arbeiten (D. R. P. 166 192, Mittelteil wirkt zugleich abziehend auf die Fersenteile; 169 858; 255 492, 323 286). — Im Anschluß hieran können die Vorschläge erwähnt werden, am Cottonstuhl mit Hilfe einer besonderen Presse die Keilferse zu arbeiten (siehe D. R. P. 78 414, 138 709; 165 660).

4. Der Stuhl von F. E. Woller in Stolberg wurde 1870 i
Sachsen patentiert und nur von Woller selbst verwendet. Di
Maschine bildet wiederum einen Einlängenstuhl, die Nade
reihe ist nur senkrecht beweglich, die Preßschiene wird a
sie herangedrückt. Die Platinen, welche nur als fallend
Platinen vorkommen, werden ohne Schwingen unmittelba
durch das Rößchen verschoben. Der Betrieb erfolgt durc
eine Haupt- und eine Querwelle, welche beide die erforde
lichen Hubscheiben enthalten. Zur Umsteuerung der B
wegungen für das Maschenbilden in diejenigen für das Mi
dern werden die Zwischenhebel an andere Hubscheiben g
schoben; ein mit einer Stiftentrommel verbundenes Zählra
regelt diese Ein- und Ausrückungen. Der Stuhl wird, ähnlic
dem Pagetstuhl, in mehreren Exemplaren nebeneinander g
stellt, die von einer gemeinschaftlichen Boden-Transmi
sionswelle den Antrieb erhalten

c_1) Flache mechanische Kulierstühle mit senkrechten einzeln beweglichen Nadeln.

Dieser Art von Stühlen begegnet man in der Wirkerei a
seltensten: 1875 wurde ein sächsisches Patent erteilt a
Brauer & Ludwig für eine ursprünglich von Gottlebe in Che
nitz erfundene Kappen- oder Fezmaschine mit lotrecht st
henden Zungennadeln, welche durch ein Schloß einzeln g
hoben und gesenkt wurden; es wurden verschieden lan
Maschenreihen aneinander gesetzt, so daß eine schiefe, krei
ausschnittförmige Ware entstand, die man zu einem Keg
mantel zusammennähte. O. Webendörfer in Kappel bei Che
nitz erhielt die deutschen Patente 18031 und 21008 vo
Jahre 1881 auf Maschinen mit zwei dicht einander gege
überstehenden Reihen von Spitzen- oder auch Zungennadel
um welche Schlösser mit Fadenführern und Garnspulen he
umgeführt wurden zur Herstellung von runder Ware, u
später entstanden die Patente Nr. 57730 an A. Semmler
Kappel und Nr. 58914 an Joh. Seifert in Chemnitz, bei
von 1890, welche als Umwandlungen des Cottonstuhles si
darstellen: Verbindungen der Schlösser für Nadeln, Platin
und bei Nr. 58914 auch für die einzelnen Pressen werd
längs der Reihen hin- und hergeschoben und verrichten d
Maschenbildung ähnlich so wie in der Lambschen Stric
maschine; in Nr. 57730 werden die Nadeln auch einzeln a
festliegende Preßschienen angedrückt.

Flache mechanische Kulierstühle zum Wirken von Waren mit einer Futterdecke.

Versuche, auf dem Cottonstuhl reguläre Waren mit einer Futterdecke zu arbeiten, sind in sehr beschränktem Maße ausgeführt worden. Das Patent 79 851 gibt zur Herstellung von Plüschware die Verwendung von Kulierplatinen mit verschieden tiefen Kuliernasen an, die ganz gleich den auch für Rundstuhlplüsch angewendeten Pluschplatinen arbeiten. Dementsprechend ergibt sich auch eine Ware, bei der im Gegensatz zum Plüsch vom Handkulierstuhl die Henkel mit Masche bilden, also fest mit der Ware verbunden sind. — Ein Verfahren, eine Art eingekämmte Ware zu arbeiten, enthält das Patent 87 105, aber nur in seiner Anwendung auf Kettenstühlen.

Flache mechanische Kulierstühle zum Wirken von Farbmustern.

In der glatten Kulierware kann eine als Ausputz oder Verzierung dienende Unterbrechung in der Gleichförmigkeit nur durch Verwendung verschiedenfarbiger Fäden während des Wirkens erzeugt werden. Auf mechanischen Stühlen, welche selbsttätig reguläre Waren liefern, kann man nun ohne weiteres auch bedruckte Garne verarbeiten, während die Herstellung unterlegter und plattierter Farbmuster (das heißt Musterbilder) wegen der erheblichen Schwierigkeiten nur in geringem Umfang unternommen und verbreitet worden ist. Die Farbmusterung hat sich im wesentlichen auf Ringel-, Jacquardware (letztere nur als langgestreifte Ware) und langgestreifte Plattiermuster beschränkt.

Ringelware kann theoretisch mit beliebig vielen Fäden gearbeitet werden, wenn nur eine Möglichkeit geschaffen wird, so viele Fadenführer oder Fadenführerschienen (bei Mehrlängenstühlen) hintereinander anzubringen, wie Fäden verlangt werden (siehe Ränderstuhl, S. 216). Die Grenze wird in der Regel durch den Raum bedingt werden, der zwischen der Kuliernase der Platinen und den Nadeln zur Verfügung steht und liegt bei etwa 6 Fadenführern. Wenn man auch die Röhrenenden der Fadenführer so dünn wie möglich hält, so ist doch der Platz beschränkt, wenn man nicht vorzieht, durch jedesmaliges Ausrücken den Fadenführer aus seiner Arbeitsstellung zu bringen, wodurch freilich die Bauart sehr verwickelt wird. Jeder Fadenführer oder, in mehr-

längigen Stühlen, jede Gruppe derselben, ist an besonder
Gleitstange zu verschieben, und alle müssen bei Herstellu
regulärer Ware während des Minderns in ihrem Ausschu
enger begrenzt werden durch Verbreiterung der Anstoßstück
oder Puffer über sämtliche Führungsschienen. Zur Verbi
dung zwischen Rößchenkapsel und Fadenführer hat man en
lich entweder die üblichen Mitnehmer (Stoßarme) in solch
Anzahl an dem Rößchenkästchen angebracht, daß für jed
einzelnen Führer zwei derselben, nach links und rechts wi
kend, bereit gehalten und durch ein Zählrad und eine Ket
oder Scheibe mit Stiften oder Knöpfen nach bestimmt
Reihenzahl gehoben und gesenkt, also ein- und ausgerüc
werden; oder man hat nur einen Mitnehmer angebrach
welcher so gewendet werden kann, daß er irgendeinen d
vorhandenen Führer erfaßt und seitlich verschiebt. Die let
tere Bauart mit der dazu gehörigen Zähl- und Regeleinric
tung ist dieselbe, welche am flachen mechanischen Ränd
stuhle (siehe diesen unter „flache Stühle für Wirkmuste
S. 218) vorkommt und in der Hauptsache von demselben e
nommen werden konnte.

Einen nicht kreisförmig schwingenden, sondern wag
recht verschiebbaren Mitnehmer gibt D. R. P. 108 210 a
Patent Nr. 261 173 enthält eine Anordnung der Fadenfül
schienen, die gestattet, nur den Mittelteil des Fußes n
Ringelmuster zu versehen.

Eine besondere Ausbildung des Ringelapparates hat si
aus dem Wunsch ergeben, bunte Streifen von ungerad
Reihenzahl zu arbeiten. Dabei wird in der Regel das Rö
chen auf der einen, der gewünschte Fadenführer auf der a
deren Seite der Nadelreihe stehen. In diesem Falle wird
Rößchen auf dem Wege einer Leerreihe auf die Seite
Fadenführers gebracht; zu diesem Zweck ist entweder
Presse ausrückbar angeordnet oder die Nadeln werden in A
schlagstellung festgehalten (siehe auch D. R. P. 230 053).

Die Jacquard- oder langgestreiften Farbmuster erf
dern so viele Fadenführer nebeneinander, als man Streifen
dem Warenstück zu erlangen wünscht. Ist die Breite al
Streifen dieselbe, so können die Fadenführer fest miteinan
verbunden und alle gleichzeitig durch einen Mitnehmer fo
geschoben werden. Nur die beiden Randführer sind von die
Verbindung auszuschließen und einzeln zu bewegen, weil
Ausschub während des Minderns nach und nach verring

wird. Ist nun die Größe des Minderns bedeutender als die Breite der Farbstreifen, so sind schließlich die äußersten Führer ganz außer Tätigkeit zu bringen, und die nachst inneren legen dann die Fäden fur die Randstreifen. Manche Konstruktionen beschränken sich deshalb darauf, die Randstreifen breiter als die ubrigen zu wählen, so daß die Minderung ganz in diesen liegt. Endlich bietet noch die Verbindung je zweier benachbarter Längsstreifen miteinander nicht geringe Schwierigkeit: Läßt man, wie bei der gleichartigen einfachsten Arbeit am Handstuhl, jeden Faden um eine Nadel weiter nach rechts und links legen als die Breite eines Streifens sich ausdehnt, so erhält die Grenznadel zweier Streifen immer doppelte Schleifen, also eine plattierte Masche; in derselben liegt abwechselnd der eine und andere der beiden Nachbarfäden oben auf, so daß sie die Farben beider im Wechsel zeigt. Dabei werden also die reinen Farbstreifen durch melierte und — wegen des unvollkommenen Plattierens — unregelmäßig in den Farben wechselnde oder sogenannte unreine Maschenstäbchen begrenzt. Zur Vermeidung des einen Teiles dieser Unvollkommenheit hat man jeden Faden vor Beginn des Kulierens unter und uber eine Nadel des Nachbarstreifens gelegt und dann die Fadenfuhrer nur bis zu den schon belegten Nadeln hin gefuhrt; letztere erhalten dann nur einfache Maschen, abwechselnd von der einen und anderen der zusammenstoßenden Farben. Diese Maschen liegen aber, wie in mancher Kettenware, schief; sie bilden Zickzackstreifen, welche wohl als gewisse Verzierung angesehen werden können, den Eindruck regelmäßig glatter Ware aber stören. Dieses Verfahren ist als das einfachste am meisten in Verwendung gekommen; die Fadenführer gehen alle gleich weit; sie sind an einer Schiene befestigt und werden beim Senken unter und Heben über die Nadelreihe um die eine Nadelteilung seitlich verdrängt (siehe auch D.R.P. 66842, 101509). Man hat auch versucht, die Führer genau über die Breite des Farbstreifens zu verschieben und die dadurch entstehenden getrennten Reihenstücken durch blinde Legungen miteinander zu verbinden; es ist aber dieses Verfahren und der Apparat dazu so umsändlich, daß beides nicht verbreitet worden ist.

Für das Arbeiten plattierter Farbmuster am flachen Kulierstuhl hat man zwei grundsätzlich verschiedene Verfahren zu unterscheiden:

1. Das Muster kommt dadurch zustande, daß die farbigen Fäden innerhalb einer Reihe nach Maßgabe des Musters ihre gegenseitige Lage wechseln, wobei aber die Fäden immer mit Maschen bilden, auch wenn sie nicht auf der rechten Seite zur Musterbildung dienen.

Diese Art Musterung hat in größter Vollkommenheit Buxtorf in Troyes (deutsches Patent Nr. 48893 vom Jahre 1888) am flachen Kulierstuhl in der schon bei Rundstühlen S. 5 angedeuteten Weise geliefert; er bewirkt die Verschiebung zweier Fadenführer gegeneinander so, daß abwechselnd der eine oder andere seinen Faden auf die Nadeln nach hinten legt, durch einen Elektromagneten. Das Musterbild ist auf einer Metallplatte eingegraben und mit einer die Elektrizität nicht leitenden Masse ausgefüllt; ein Fühlarm gleitet bei jeder Reihe gleichmäßig mit den Führern über die Platte hin und her und schließt oder öffnet den elektrischen Strom, je nachdem er die Metallplatte oder das nichtmetallische Musterbild berührt.

Nach einem neueren Vorschlag (D. R. P. 149351) werden besondere Hilfsplatinen verwendet, die zwischen die Nadelreihe hindurchragen (Tafel 17, Abb. 379 a) *a*. Entsprechend dem Muster werden nun beim Legen des einen Fadens mit Hilfe eines besonderen Führungsschlosses einige der einzeln beweglichen Hilfsplatinen nacheinander in Stellung gebracht (Abb. b), unmittelbar danach in Stellung *c*, wobei der zweite Faden zwischen sie gelegt wird (Abb. c). Endlich gehen die Hilfsplatinen wieder in die Grundstellung *a* zurück und halten die Fäden so lange in der richtigen gegenseitigen Lage auf den Nadeln, bis kuliert worden ist (Abb. d). Da alle diese Vorgänge unmittelbar und stetig aufeinander folgen, wird es möglich sein, den Faden durch die Biegungen, die er durchlaufen muß, hindurchzuziehen.

Ein anderes Verfahren, das ausschließlich auf Langstreifenmusterung zugeschnitten ist, verwendet besonders geformte Kulier- bzw. Verteilungsplatinen: an den Stellen, an denen beide Fäden ihre Lage vertauschen sollen, stehen Platinen nach Abb. 375 c (Tafel 17). Das Kulieren erfolgt wie gewöhnlich (Abb. I). Beim Vorbringen jedoch, während beide Schleifen durch den Einschnitt und über den nachfolgenden Höker der Platine gleiten, rutscht der obere Faden über den zweiten hinweg, so daß sie dann beim Abschlagen für die eine Masche ihre Lage vertauscht haben (Abb. II), freili

nicht für die Nadel-, sondern die Platinenmasche. Indessen überträgt sich das auf die beiden Maschenseitenteile, so daß auf der rechten Seite dieser Fadenwechsel sichtbar wird (Abb. III) Doch hat man sich nicht damit begnügt, durch Auswechseln der stehenden Platinen immer nur ein Maschenstäbchen zu plattieren, sondern man ersetzt auch die gewöhnlichen Kulierplatinen durch solche mit einem Ausschnitt, um Plattierstreifen von mehreren Maschen Breite zu erhalten

2. Plattiermuster können aber auch so hergestellt werden, daß man immer mit dem gleichen Faden die Grundware arbeitet; den andersfarbigen Faden aber nur dann Maschen bilden läßt, wenn es das Muster verlangt, ihn im übrigen aber lose auf die Rückseite legt.

Dieses Verfahren ist in weitem Umfang in der Weise verwirklicht worden, daß man eine Art Kettenmaschine vor die Nadelreihe bringt und vor dem Kulieren mit diesen Kettenfäden dem Muster entsprechende Legungen ausführt, die mit den danach vom Grundfaden kulierten Schleifen zu plattierten Maschen verarbeitet werden (sogenanntes Umlegemuster; siehe dazu D. R P. 67 309 und 81 761, für Einrichtungen zum Wechseln der musterbildenden Fäden, desgleichen 133 223, 188 973, 190 196, 204 750; ferner 129 033, 130 566, 239 342 für Ausrückung der Plattiereinrichtung bei Nichtgebrauch).

Die gleiche Wirkung wie mit Kettenfäden kann man auch erzielen, wenn man, wie unter 1. angegeben, gleichzeitig mit zum Beispiel zwei Fäden arbeitet, aber den Musterfaden, wenn er gerade nicht auf der Vorderseite erscheinen soll, gar nicht Masche bilden, sondern als gestrecktes Fadenstück auf der Warenrückseite liegen läßt, während der andere Faden immer Masche macht (siehe D. R. P. 157 450 mit Hilfsplatinen, die von unten her den Faden über den Nadelhaken schieben; 177 679 mit Nadeln mit langen und kurzen Haken).

Für Herstellung unterlegter Farbmuster baute Martini in Chemnitz (Patent Nr. 23 314 vom 22. Oktober 1882) einen Stuhl, welcher einzeln bewegliche Nadeln auf einer beweglichen Nadelbarre enthielt. Sämtliche Nadeln wurden zunächst vorgeschoben bis in die Einschließstellung, von ihnen wurden dann diejenigen, welche in der folgenden Reihe nicht Maschen bilden sollten, mit Hilfe eines Jacquardapparates wieder zurückgezogen und dann die Reihe gearbeitet; dieselbe

enthielt breite Platinenmaschen an den Stellen der a
gezogenen Nadeln, welch letztere beim nächsten Vo
über diese Platinenmaschen hinweggingen.

Später ist das Verfahren dahin abgeändert w
daß die Nadeln nicht einzeln verschiebbar, sondern
Fußende schwingbar angeordnet sind. Sie stehen in
meinen so, daß sie beim Kulieren von den Platinen n
reicht werden, also keine Schleifen erhalten. Die
die Maschen bilden sollen, werden durch Vermittlun
Mustertrommel soweit an die Platinen herangebrac
auf ihnen normal kuliert werden kann. Die Lucken
dann bei einem zweiten Durchgang ausgefüllt und
nächst über den Nadeln liegenden gestreckten Fade
bei der nächsten Reihe mit abgeschlagen

Eine ähnliche Wirkungsweise wird nach D. R. P.
dadurch erreicht, daß man die Nadeln lose in die Nac
einsetzt und nur diejenigen nach Maßgabe des Must
der Nadelbarre kuppelt und an deren Bewegungen teil
läßt, die eben Maschen bilden sollen, während die n
kuppelten in der Ruhelage verbleiben.

b) Flache mechanische Kulierstühle
Herstellung von Wirkmustern.

Wirkmuster, das heißt andere Fadenverbindunge
Maschenlagen als die der glatten Ware, sind nur in bes
tem Umfang an flachen mechanischen Stühlen ge
worden; die weitaus größte Menge bilden die reguläre
stücken von Rechts- und Rechtsware und Petine
rungen.

aa) Flache mechanische Ränder- und Fangstühle

Obgleich sich schon in einer englischen Patent
bung vom Jahre 1777 (von W. Betts) der Hinweis a
flachen mechanischen Ränderstuhl findet, so ist d
Konstruktion eines solchen erst viel später zu befrie
Vollkommenheit gediehen und erst seit den 70er Jah
sind die sogenannten breiten Rändermaschinen *(ro
top frames,* das heißt drehbare Stühle für Randstüc
tier ribbing pour bords à côtes) vorteilhaft in Betr
erste sächsische Patent auf einen solchen Stuhl erhiel

Hine, Mundella & Co. aus Nottingham. Die Stühle nach dieser Bauart sind schon so breit, daß 12 Randstucken gleichzeitig nebeneinander gewirkt werden können. Ihre Nadelreihe ist also in 12 Abteilungen geteilt, und da die Randstücken je einer Abteilung aneinanderhängend gewirkt und später erst voneinander abgeschnitten werden, nennt man das Warenstück einer jeden Abteilung ein Band und den Stuhl einen solchen fur 12 Bänder (siehe D. R. P. 108014, 139074, wonach die Ränder einzeln gearbeitet werden, um die Arbeit des Schneidens zu ersparen). Jeder einzelne Rand, bisweilen auch ein „Oberstück" oder „elastisches Oberstuck" (englisch: *rib top,* französisch: *le bord à côtes)* genannt, wird genau so „regulär" wie am Handstuhl gewirkt, erhält also Doppelrand *(welt; le rebord),* Langreihe *(slack course; la rangée lâche)* zum Aufstoßen und Schutzreihen über der letzteren, endlich auch noch eine Langreihe vor Beginn des nächsten Doppelrandes, in welcher später das eine Stück vom nächsten abgeshnitten wird. Die ältere Bauart zeigt einige Ähnlichkeit mit der des regulären Stuhles von Luke Barton, nur ist die Nadelbarre beweglich, und da man nicht zu mindern braucht, ist nur eine Triebwelle vorhanden. Die Anordnung der Rändermaschine wird durch die Skizzen 380 bis 382 auf Tafel 18 verdeutlicht:

Da die Nadelbarre B mit den Stahlnadeln a horizontal beweglich ist, so braucht das Platinenwerk nur gehoben und gesenkt zu werden; ebenso ist die Maschinennadelreihe b nur zu heben und zu senken; sie braucht nicht längs der Stuhlnadeln vor- und zurückzuschwingen. Die Bleie c der Maschinennadeln werden von der Schiene d gehalten, welche mit zwei Armen auf dem Stab e befestigt ist. Bei der großen Breite des Stuhles hat man die Rändermaschinen (englisch: *ribbing machine),* wie Abb. 382 zeigt, in zwei Teile dd_1 geteilt. Der Stab e kann sich in den Lagerarmen p drehen und unter Vermittlung von ef und Hebel hi von der Hubscheibe der Triebwelle k so gewendet werden, daß die Nadeln b nach auswärts an die Preßschiene gedrückt werden. Die gewöhnliche Stuhlpresse wird auch zugleich als Maschinenpresse verwendet; sie wirkt also in jeder Reihe zweimal. Die Tragarme p schwingen um die Welle q und werden von Hebeln r und Federn s immer so gehalten, daß sie die Maschinennadeln in die höchste Stellung bringen; diese wird durch Anstoßen an den Stab v begrenzt und letzterer end-

lich von Gabeln u des Gestelles gehalten. Mittels des Zuges und Hebels t_1 wird die Maschine durch die Triebwelle k her abgezogen. Damit sind also die erforderlichen Bewegungen der Rändermaschine beschränkt auf ihr Senken durch di Triebwelle, ihr Heben durch die Federn s und das Andrücken an die Presse durch den Hebel hi.

Für Herstellung des Doppelrandes, also mindestens dreie glatter Reihen, welche der Stuhl allein arbeitet, ist die Maschine auszurücken; sie darf, nachdem sie die erste Schleifenreihe mit erfaßt hat, keinerlei Arbeitsbewegungen mehr erhalten. Der Arbeiter verschiebt deshalb mit der Hand den Hebel lo (Abb. 382) nach links und zieht dadurch fl_1 nach rechts, also das dicke Kuppelungsstück g aus der Gabel des Hebelendes hi heraus; dieser Hebel schwingt nun leer nur aus; er trifft gar nicht an die dünne Stange f an, drückt also die Maschinennadeln nicht mehr an die Stuhlpresse, und sie werden von der ersten glatten Reihe ab nicht mehr gepreßt. Die zweite Maschinenhälfte d_1 wird durch f_1 in gleicher Weise von der Verbindung mit ihrem Hebel hi gelöst. Hierauf verschiebt der Arbeiter, ebenfalls mit der Hand die Schiene v (Abb. 380) nach rechts, so daß ihr breiter Teil w unter die Schrauben x gelangt und sie dadurch herabsinkt, also auch die Arme p herabdrückt und die Maschinennadeln nun immer unter den Stuhlnadeln hält. Die Maschine wird also während der Herstellung der nächsten Maschenreihen gar nicht mit tätig sein; es entstehen glatte Reihen am Stuhl und da für dieselben nicht so tief kuliert werden darf wie für Ränderreihen, so muß endlich der Arbeiter noch das Mühleisen verschieben. Dieses Mühleisen M hat, wie Abb. 382 a zeigt, auf jeder Seite zwei Vorsprünge 1 2 und liegt mit einem derselben oder auch mit seiner unteren Kante 3 auf der Schraube 4 des Gestelles. Wird es mit 1 auf diese Schraube 4 gebracht, so liegt es am höchsten, gibt also die kürzesten Maschen (zum Doppelrande), bei der Stellung 2 auf 4 entstehen die gewöhnlichen Randmaschen, und wenn es endlich am tiefsten, mit 3 auf 4, liegt, so werden lange Randmaschen (der Langreihe) gebildet. Im obigen Falle wäre also für den Doppelrand das Mühleisen von der Lage 2 auf 4 in die Lage 1 auf 4, also nach rechts zu verschieben.

Nach Vollendung der drei glatten Reihen für den Doppelrand wird die Maschine und das Mühleisen wieder in den vorigen Arbeitsstand gebracht, und es entstehen nun die ge

wöhnlichen Rechts- und Rechtsreihen. Deren Anzahl wird durch einen Zählapparat überwacht, welcher am Ende einen Hammer aushebt und an eine Glocke schlagen läßt, so daß der Arbeiter aufmerksam wird. Dieser verschiebt nun, nachdem er die Betriebskraft ausgerückt hat, das Mühleisen in die tiefste Lage, in welcher es mit 3 auf 4 (Abb. 382 a) steht und dreht den Stuhl mit der Hand zunächst auf eine Umdrehung, so entsteht die Langreihe zum Aufstoßen des Oberstückes, ruckt dann das Mühleisen zurück und dreht den Stuhl noch auf etwa 3 Umdrehungen zur Herstellung der über der Langreihe nötigen Schutzreihen und verschiebt endlich vor der letzten Reihe wiederum das Mühleisen in die tiefste Lage, so daß die Langreihe zum Durchschneiden gebildet wird. Hierauf beginnt sogleich der Doppelrand oder Kopf des nächsten Oberstückes.

Die Triebwelle des Stuhles dreht durch Kegelräder eine Kulierwelle, genau so wie in Luke Bartons Stuhl, welche ähnlich wie in letzterem einen Hebel bewegt und durch diesen die Rößchen und Fadenführer verschiebt. Auf der Kulierwelle sitzt eine Schnecke, welche in ein Schneckenrad eingreift und dasselbe bei jeder Reihe um einen Zahn fort dreht Das Rad kann so gestellt werden, daß es nach einer bestimmten Anzahl Reihen der Länge des Oberstückes mit einem Stifte den Hammer auslöst und an die Glocke schlagen läßt.

Die Verstellung der Maschine, des Mühleisens und auch mehrerer Fadenführer zum Wirken bunter Reihen in die Ränder hat man an späteren Stühlen, wie sie von Attenborough in Nottingham, Woller in Stollberg, Stärker in Chemnitz und L. Löbel in Limbach gebaut wurden, selbsttätig von der Triebwelle des Stuhles mit verrichten lassen. Die Abb. 377 und 378 sind Querschnitt und ein Teil der Vorderansicht eines Stuhles nach der Konstruktion von L. Löbel in Limbach:

Die Stuhlnadeln a sind durch Bleistücke auf der beweglichen Nadelbarre B befestigt; letztere ruht vorn mit der Nadelreihe in dem Abschlagkamm C, hinten auf Rollen, welche durch Arme vom Querriegel A_1 des Gestelles A gehalten werden, sowie mit langen Armen 32 nochmals auf Rollen des Gestelles und führt sich endlich mit Bolzen 31 in Lagern des Gestelles. Durch die Zugstangen B_1 und Hebel $B_2 B_3$ wird die Nadelbarre von Hubscheiben der Triebwelle H

hin und her bewegt. Die Hebel $B_2 B_3$ drehen sich um di
festliegende Stange F.

Die Platinen c sind als stehende und fallende vorhanden
erstere wie gewöhnlich im Hängewerk D befestigt, welche
an den Werkarmen RR_1 hängt und sich nur auf- und ab
wärts bewegt, geführt durch D_1, und letztere, die fallenden
Platinen, hängen an den Schwingen d und werden von de
Rößchen i zum Kulieren gesenkt. Der Kupferstab e_1 mit de
Rute e, dem Führungsrechen f und dem Federstock g is
nicht mehr als Wagen auf Rollen gelagert, sondern hängt mi
Haken e_2 an der Stange S. Da die Nadelbarre sich bewegt
so braucht der ganze Schwingenapparat nicht vor und zurück
zu schwingen; er erfährt nur durch das Senken und Hebe
des Hängewerkes eine kleine Schwingung. Die Schwingen
presse *(locker bar; le loquer des bascules)* f_1 ist um f_2 dreh
bar. Die Rößchen i für alle Stuhlabteilungen sind unterein
ander durch die Stange h verbunden und werden von der
Stabe q_1 verschoben, wobei die Rößchenstange h auf Rolle
der vertikal verstellbaren Schieber h_1 läuft. Der Mitnehme
q_1 ist mit der Schubstange q verbunden, welche von dem Zug
arme 3 3, Kulierhebel L und Schieber p seitlich verschobe
wird, und p endlich erhält durch den auf die Rollen 1 2 wi
kenden Daumen K_1 die Seitenbewegung von der Kulierwell
K. Von der Stange q reicht ein zweiter Mitnehmer q_2 übe
den Stuhl nach vorn, um die Fadenführer mit zu ve
schieben; er führt sich zunächst mit Rollen an der Stange
und bewegt durch den Einleger 4 den Schieber q_3; diese
verschiebt durch q_4 die Schiene r, welche Stoßarme s er
hält zur Verrückung der Röhre u auf der Welle t. Ein Ar
u_1 dieser Röhre t nimmt endlich die Stange 11, an welche
die Fadenführer v aller Warenbänder befestigt sind, m
fort. Zur Herstellung bunter Reihen im Randstück als Ringe
ware sind mehrere (bis 6, im vorliegenden Falle 3) Fade
führer für jede Stuhlabteilung vorhanden, welche auf de
Schienen 11 10 9 festsitzen; wird nun die Röhre u gewendet
so legt sich der Arm u_1 in einen Einschnitt von entwed
9 oder 10 oder 11 und bringt somit irgendeine Gruppe d
Fadenführer in Tätigkeit. Das Ausrücken der Stoßarme
am Ende eines Fadenführerhubes erfolgt wie gewöhnlic
durch Heben der Stifte 5 6 mittels der Erhöhungen 7 8.

Die Stuhlpresse l ist als glatte Schiene für jede Stul
abteilung besonders hinter den Platinen angebracht, dur

$l_1 l_2$ mit der Schüttelwelle l_3 verbunden und kann durch l_4 von der Triebwelle H bewegt werden.

Die Maschinennadeln b sind auch mit Bleien auf der Stange m befestigt, welche von Armen m_1 und Hebeln $m_2 G$ getragen und gehoben und gesenkt wird. Die Nadelreihe b liegt immer hinten am Abschlagkamm C; zwischen beiden wird die Ware nach abwärts gezogen. Das Abschlagblech o erhält seine Bewegung durch Tragarme, Hebel und eine besondere Schüttelwelle.

Die Maschinenpresse n wird von Armen n_1 getragen und mittels der Schüttelwelle n_2 bewegt.

Zum Betrieb des Stuhles durch Menschenkraft dient die Kurbelwelle T, auf welcher auch Riemenscheiben für Kraftantrieb sitzen und welche durch die Räder 33 34 35 die Hauptwelle H treibt; jeder Umdrehung der letzteren entspricht die Herstellung einer Maschenreihe. Als Zählapparat und „Regulator“ hat der Stuhl nahezu die gleiche Vorrichtung, wie sie am englischen Rundränderstuhl für das Wirken regulärer Ränder in Gebrauch ist (S. 134 und Abb. 319, 320, Tafel 13): Die Klinke V 13 wird von der Hauptwelle H bewegt und verschiebt das Zahnrad O bei jeder Maschenreihe um einen Zahn; die Klinke U 12 dagegen wird von dem Rade 15, welches sich während zweier Maschenreihen nur einmal umdreht, bewegt und schiebt ihr Klinkrad N immer nach zwei Maschenreihen um einen Zahn fort. Das Rad N dreht sich leer, während mit O die Regulatortrommel 19 20 und die Scheibe M verbunden ist. Solange wie N fort gedreht wird, gleitet die Klinke 13 an einem die Zähne von O überdeckenden, besonders angeschraubten Plattenstücke leer hin und her. Nach gewisser Zeit (gegen Ende des Randstückes hin) wird das Rad O von N angestoßen und so weit gedreht, daß es nun von seiner Klinke 13 weiter bewegt werden kann; es nimmt dabei die Regulatortrommel mit fort, und diese verschiebt zunächst durch die Führung 19 (Abb. 378) die Rolle 18 des Hebels PQ, welcher mittels k_1 das Mühleisen k nach links schiebt, so daß es von seiner mittelsten Mühleisenschraube auf die tiefste herabsinkt und der Stuhl die Langreihe des Randes bildet. Während dieser Reihe hat aber das Mühleisen durch $k_1 k_2$ auch die Stange k_3 verschoben, so daß die längste Schraube h_2 unter den Riegel h_1 auf jeder Seite gekommen und durch h_1 die Rößchenstange h gehoben worden ist, deren Rößchen i endlich die hinteren Schwingen-

enden höher aufwärts treiben. Ebenso werden durch Vorsprünge 21, welche an die Stäbe 23 stoßen, die Rollen von den Hebeln der Nadelbarre so verschoben, daß diese Hebel nun von anderen Exzentern ihre Bewegung erhalten und die Nadelbarre weiter zurückziehen. Die Längen der Stuhl- und Maschinenmaschen gleichen sich dann in der Ware aus. Nach Beendigung der Langreihe tritt der alte Stand aller dieser Stücke wieder ein auf die Dauer von etwa 3 Randreihen, welche über der erstgenannten liegen. Soll nun zum Durchschneiden des Randstuckes nochmals eine Langreihe gebildet werden, so sind die Führungen und Vorsprünge 19 21 nochmals angebracht. Oft wird diese besondere Reihe zum Schneiden aber weg gelassen und dann zum Beginn des Kopfes oder Doppelrandes der Hebel PQ von 20 in umgekehrter Richtung gegen früher geführt, das Mühleisen in seine höchste, die Rößchenstange aber in ihre tiefste Lage verschoben, ebenso durch 22 die Rollen für den Maschinenhebel und für das Abschiebblech weiter gerückt, erstere auf neue Hubscheiben, welche die Maschine unter den Stuhlnadeln halten, und letztere von ihren Hubscheiben hinweg, so daß das Abschiebblech ganz untätig bleibt; die Maschinenpresse braucht dabei nicht ausgerückt zu werden. Hierdurch wird es möglich, sehr breite Doppelränder (englisch: *well;* französisch: *le rebord)* bis etwa zu 12 glatten Reihen Ausdehnung zu liefern.

Auf den Rand der Scheibe M sind einzelne Erhöhungen 16 17 aufzuschrauben, durch deren Reihenfolge der senkrechte Schieber yx gehoben und gesenkt werden kann dieser dreht mittels xw die Stange l mit dem Rahmen l_2 im Bogen herum und gibt dem Arm u_1 der Röhre u, welcher an l_2 entlang gleitet, eine Wendung nach einer der drei Fadenführerschienen 9 10 11 hin, so daß M dadurch auch den Fadenwelchsel für Ringelware oder bunte Reihen im Randstück regelt.

Da man auf einem solchen Stuhl nicht bloß reguläre Randstücke, sondern, auch wollene Anstecker oder Müffe arbeitet, so ist er auch zum Wirken von Perlfangware in folgender einfachen Weise eingerichtet worden: Der Schieber p, welchen der Kulierdaumen K_1 für eine Reihe nach rechts und für die andere nach links hin rückt, stößt an einer, zum Beispiel der linken Seite an einen Stab und schiebt mit demselben die Rollen derjenigen Hebel von ihren Hub

scheiben ab, welche die Maschinenpresse bewegen. Letztere preßt dann ihre Nadeln in einer Reihe um die andere nicht, und es entsteht folglich Perlfangware.

Zur Herstellung von Fangware auf einem flachen mechanischen Stuhl ist eine Konstruktion von August Pester in Limbach 1863 in Sachsen patentiert worden. Der Stuhl enthielt Holzschwingen und eine Walze zum Kulieren sowie einen Minderapparat für die Stuhl- und Maschinennadelreihe zur Herstellung regulärer Fangwaren; er ist indes meines Wissens nicht verwendet und verbreitet worden.

Der Cottonstuhl wurde 1874 von Kiddier in Nottingham in einen Ränderstuhl umgewandelt: Die Maschinennadeln *b* (Abb. 374, Tafel 17) liegen horizontal, und die untere Platinenführungsschiene bildet die Presse für beide Nadelreihen: an der vorderen Kante *c* pressen sich die Stuhlnadeln *a* und an der unteren Kante von *e* die Maschinennadeln *b*. Nach D. R. P. 175219 wird eine besondere für Stuhl- und Maschinennadeln gemeinsame Presse angewendet, deren von der bisherigen abweichende Arbeitsweise darin besteht, daß sie sich an die zu pressenden Nadeln heranbewegt, sie zupreßt und dann der Bewegungsrichtung der Nadel bis zum Auftragen folgt. Die Nadeln brauchen somit nur eine geradlinige Bewegung auszuführen und schleifen nicht in gepreßtem Zustand an der Pressenkante. Die Schiene *o* ist das Abschiebblech, unter welchem die Ware abgezogen wird. Der Federstock *d* ist beweglich; er kann durch die Wendewelle *f* von den Schwingen *b* entfernt werden, wenn dieselben während des Ausarbeitens durch die Platinen zurückgeschoben werden sollen.

Seit 1875 haben die Fabrikanten Poron frères in Troyes (Frankreich) auch den Pagetstuhl zur Herstellung von regulären Rändern sowohl als auch von regulären, also geminderten Patentlängen und Fangwaren eingerichtet. Doch seiner besseren Übersichtlichkeit wegen hat der Cottonränderstuhl die größere Verbreitung erfahren.

Da es gewisse Schwierigkeiten bereitet, beim Arbeiten von Ränderware neue Schleife und alte Ware sicher getrennt zu halten, damit die Nadelspitze beim Pressen zwischen beide in die Zasche sticht, sind verschiedene Vorschläge (D. R. P. 234330, 189135) gemacht worden, dies zu erreichen zum Beispiel dadurch, daß man über die Maschinennadeln eine Schiene legt, die vorn an der unteren Seite etwas abgesetzt

ist, so daß beim Zurückziehen der Maschinennadeln die alte Ware unter die Aussparung gleiten kann, während die immer etwas loser liegende Schleife von der Schiene zurückgehalten wird. — Ebenso stellten sich Unsicherheiten beim Einschließen heraus, die man dadurch zu umgehen suchte, daß bei beweglich angeordnetem Abschlagkamm die Abschlagzähne seitliche Nasen erhielten, mit denen sie während des Einschließens die Ware festhalten sollten (siehe D. R. P. 219 770, 225 605).

Da man indessen am Randerstuhl nicht nur „reguläre Ränder" (also bandformige Warenstücke) arbeitet, sondern wirkliche reguläre Waren, ist er auch mit einer Mindervorrichtung versehen worden. Dabei sind zwei Mindermaschinen notwendig (für Stuhl und Maschine). Sie reichen von oben (beim Cottonstuhl) bzw. von vorn (beim Pageträndersuhl) auf die Nadelreihen, wobei die Deckernadeln für die Maschine rechtwinklig abgebogen werden müssen (siehe auch D. R. P. 56 612, 95 240, 215 442).

Ähnlich angeordnet findet sich am Ränderstuhl auch eine Maschine zur Herstellung einfacher Petinetmuster; doch hat man sich im allgemeinen darauf beschränkt, diese Muster mit den Stuhlnadeln zu arbeiten (siehe auch D. R. P. 137 96; 140 063).

Endlich sei noch auf die Versuche hingewiesen, flache Ränderstühle für schlauchförmige Ränderware zu bauen (siehe D. R. P. 305 707) und den gewöhnlichen Cottonränderstuhl zur Herstellung rundgeschlossener glatter Ware zu verwenden (D. R. P. 161 701).

Links- und Linksware wird auch an flachen mechanischen Stühlen gearbeitet; dieselben haben aber, soweit sie mir bekannt sind, keine Mindermaschine, sondern liefern nur breite (bis 2 m breite) Stoffstücke. Die Zeit ihrer Erfindung ist wohl in den Anfang der 1860er Jahre zu legen und die Einrichtung denjenigen Handstühlen ähnlich, welche die Links- und Linksware mit Hilfe von Doppelhakennadeln arbeiten. Eine Reihe solcher Nadeln *ab* ist, wie in Abb. 37 Tafel 18 skizziert, horizontal beweglich. Die Ware *i* hängt in der Mitte zwischen zwei Abschlagblechen *fg* herab; Klauen oder Kluppen (wie in Plattstichstickmaschinen) erfassen die Nadeln auf jeder Seite und schieben und ziehen die ganze Reihe abwechselnd nach rechts und links. Auf beiden Seiten hat nun der Stuhl Kulierplatinen *cd*, welche abwechsel

Schleifen auf den Nadeln bilden, und diese Schleifen werden in einer Reihe von rechts nach links und in der anderen von links nach rechts durch die alten Maschen hindurchgezogen, so daß Rechtsreihen und Linksreihen in regelmaßigem Wechsel entstehen. Der von L. Rudolf und A. Voigt in Kappel bei Chemnitz gebaute Links- und Linksstuhl mit Doppelhakennadeln (deutsches Patent Nr. 1375 vom 20. November 1877) hat keine Verwendung gefunden. Dagegen hat die Herstellung der Links- und Linksware große Verbreitung gefunden durch die mit Doppelzungennadeln arbeitende Links- und Linksstrickmaschine (siehe unter Strickmaschinen).

bb) Preßmuster von flachen mechanischen Stühlen.

(Tuck stitch pattern; tricot guilloché.)

In dem 1870 von Brauer & Ludwig in Chemnitz gebauten Stuhl (S. 175 und Abb. 360, Tafel 16) ist auch eine Vorrichtung zur selbsttätigen Herstellung von Preßmustern enthalten, und zwar speziell zum Wirken von Köper im Doppelrand der Strümpfe. Zu dem Zweck trägt die glatte Stuhlpresse u zwei einnädlige Preßbleche 1 und 2 hintereinander liegend (Abb. 360, 367, 368). Das eine dieser Bleche ist an u befestigt, das andere kann durch einen Hebel 3 um eine Nadelteilung nach links oder rechts verschoben werden. Diese Verschiebung erfolgt bei jeder Reihe durch den hin und her gehenden Fadenführer, welcher mit einem Arm 4 den Hebel 3 anstößt, ihn umlegt und schließlich über ihn hinweggleitet, indem der Arm 4 sich an dem schief liegenden Hebel 3 hebt und später wieder herabsinkt. Wenn nun die beiden Einnadelbleche so hintereinanderstehen, daß die Zähne des einen die Lücken des anderen decken, wie in Abb. 368, so wirken sie zusammen wie eine glatte Preßschiene; wenn aber das eine um eine Nadel verschoben wird, so bilden sie zusammen ein Einnadelblech (Abb. 367). Hiernach würde also der Stuhl abwechselnd eine glatte und eine Einnadelreihe arbeiten können. Da aber für Köper jede Musterreihe gegen die vorhergehende wiederum um eine Nadel verschoben sein muß, so ist endlich noch die ganze Presse u mit ihren Tragarmen t_2 und ihrer Schüttelwelle t (Abb. 360 und 366) hin und her zu bewegen. Die Pressenwelle wird von einer Feder 13 immer nach einer Seite hingezogen, so daß der Zapfen 5 an die Stellschraube des Hebels 6 8 stößt, welcher mit dem Arm 8 gegen ein Eckrad

oder Stufenrad 9 drückt. Jede Stufe des letzteren hat die Höhe einer Nadelteilung. Durch das Klinkrad 10 und den Schieber 11 mit Klinke 12 wird dieses Stufenrad bei jeder Reihe von der Triebwelle um einen Zahn fortgedreht und ist nun so geteilt, daß es nach je zwei Reihen den Hebel 8 6 bewegt und die ganze Presse um eine Nadelteilung forttreibt, in welcher Lage diese jedesmal auf die Dauer von zwei Reihen verbleibt. Soll der Stuhl dann fortdauernd glatte Ware arbeiten, so wird der Arm 4 vom Fadenführer entfernt und auch die Klinke 11 12 nicht mehr bewegt. Schwierigere Preßmuster, welche zugleich als Farbmuster wirken sollen, können auf diese Weise an flachen Stühlen nicht in der Leichtigkeit und Mannigfaltigkeit gearbeitet werden, wie dies an Rundstühlen möglich ist; die Anordnung und der Wechsel der Preßbleche sowie der Fadenführer würde weit schwieriger sein als in den einzelnen Systemen des Rundstuhles.

Dagegen haben Brauer & Ludwig in Chemnitz auch an Stühlen mit Kammpressen die Einrichtungen zur Herstellung von einfachen Preßmustern, zum Beispiel dem im Doppelrand der Strümpfe beliebten Einnadelköper erfunden (1875 patentiert). Sie verwenden, wie Abb. 361 und 362, Tafel 16 zeigt, zwei Schienen 3 und 4 mit den abwechselnd in ihnen enthaltenen Preßzähnen 1 und 2. Diese Schienen, in Abb. 364 und 365 ohne die Zähne gezeichnet, stecken mit den vertikalen Langschlitzen 8 an Bolzen der gewöhnlichen, aber hoch über die Nadeln gehobenen Kammpresse *o* (zum Beispiel des Pagetstuhles), wie in Abb. 361 angegeben ist. Beide Schienen tragen noch die gebogenen horizontalen Schlitze 9 und 10, und in diese hinein reichen zwei Zapfen 7, welche an einer dritten Schiene 5 befestigt sind, die mit den Schlitzen 6 horizontal auf den Zapfen der Presse *o* zu verschieben ist. Diese Schiene 5 wird durch eine Schraubenfeder (Abb. 362) nach rechts gezogen und durch Hebel *ce* und Eckrad *g* dann nach links geschoben, wenn eine höhere Stufe von *g* unter den Zapfen *d* sich drängt. Steht nun die Schiene 5 am weitesten links, liegt also *d* am äußersten Felde, wie in Abb. 362, so ist 3 mit den Zähnen 2 gesenkt und 4 mit 1 gehoben durch die Verschiebung von 7 in 9 und 10; dann preßt also 3 mit 2 die Nadeln $a_2 a_4 a_6$; es entsteht eine einnädlige Reihe. Rückt 5 in die Mittellage, also *d* auf ein Mittelfeld, so kommen auch 3 und 4 in mittlere Höhe, und die Zähne 1 und 2 stehen

gleich hoch; sie pressen alle Nadeln, es entsteht eine glatte Reihe. Gelangt 5 endlich am weitesten nach rechts, also *d* an ein innerstes Feld, so sinkt 4 mit den Zahnen 1, und 3 mit 2 hebt sich; dann werden die Nadeln $a_1 a_3 a_5$ gepreßt, und es entsteht die Musterreihe, um eine Nadel gegen die vorige versetzt. In gleicher Weise rückt darauf *s* wieder nach links hin. Die Drehung von *g* und *f* besorgt der Hebel *m* des Stuhles durch *k* und *h*.

Man hat auch Preßmusterschienen unterhalb der Nadelreihe angebracht und mit ihnen einzelne Nadeln emporgedrückt, so daß dann die gewöhnliche glatte Presse nur diese Nadeln pressen konnte (Patente 16 160 und 19 100). Im Gegensatz dazu werden nach Patent Nr. 144 158 die Nadeln, die nicht pressen sollen, von der glatten Presse abgedrängt. Endlich ist von May & Stahlknecht in Stollberg eine Universalpresse in zwei Ausführungsformen vorgeschlagen worden (Patent Nr. 16 517 vom 6. Mai 1881): Es reichen nach Art einer Kammpresse einzelne Pressenhebel uber die Nadelbarre zwischen die Platinen hinein, so daß jede Nadel ihre besondere Presse hat; unter den hinteren Enden dieser Hebel liegt ein Jacquardprisma oder -zylinder (s. daruber S. 238), welches gehoben wird und je nach der Durchlochung seiner Karte nur einzelne Hebel empordrückt, also vorn senkt zum Pressen ihrer Nadeln. (Eine ähnliche Ausführung zeigt Patent Nr. 66 506 und für Cottonstuhle das Patent Nr. 288 335; die Pressenstäbchen nicht als Hebel drehbar, sondern in Führungen verschiebbar, schützte D. R. P. 79 135). Die andere Anordnung zeigt eine Reihe lotrecht stehender Stäbchen vorn unter den Stuhlnadeln und unter diesen Stäben auch ein Jacquardprisma, welches, wenn es gehoben wird, je nach seinen Karten nur einzelne Nadeln hebt, so daß nur diese von der gewöhnlichen glatten Presse getroffen und gepreßt werden. Ein Pressenrad an einem Stuhl mit einzeln beweglichen Nadeln soll verwendet werden nach dem Patent 13 466; dasselbe läuft seitlich von der Nadelreihe auf eine Stiftenreihe, die es um ein Stück verschiebt, so daß es in den folgenden Ausschüben in verschiedener Stellung auf die Nadeln gelangt. Ferner stellt G. Lindemuth in Hohenkirchen bei Lunzenau nach seinem Patent Nr. 58 058 vom 17. Februar 1891 Preßmuster in der Weise her, daß er in der Nadelreihe Nadeln von zweierlei Länge anbrachte, von denen die langen Nadeln ihre alten Maschen nicht abschlagen; durch einen Muster-

apparat wird die Rolle am Abschlaghebel verschoben, so daß sie an ein höheres Exzenter kommt, welches die Abschlagbewegung so vergrößert, daß die alten Maschen von allen Nadeln abfallen, also glatte Reihen bilden. Nach Patent Nr. 64584 desselben Erfinders werden Nadeln mit verschieden langen Haken verwendet, deren Preßstellung so verändert werden kann, daß einmal alle Nadeln gepreßt werden, dann nur die mit dem langen Haken. Das letztere erfolgt, während die Maschen vor dem Nadelhaken hängen dann bilden die Nadeln mit langen Haken Masche. Das erstere kann geschehen, wenn die Maschen vor den Haken der langen Nadeln (dann entsteht glatte Ware) oder wenn sie schon innerhalb der langen, aber vor den kurzen liegen (dann bilden nur die Nadeln mit kurzen Haken Maschen)

cc) Petinet- oder Stechmaschinenmuster von flachen Stühlen.

Über einen mechanischen Petinetstuhl, welcher um das Jahr 1854 von S. Löbel in Limbach erbaut wurde, ist mi durch mündliche Überlieferung folgendes bekannt geworden An einem hölzernen Walzenstuhl, welcher durch Kurbelwell und Hauptwelle in Betrieb gebracht wurde, war eine Stech maschine mit so vielen Decknadeln, als der Stuhl Nadeln ent hielt, angebracht. Jede Decknadel war an einem zweiarmige Hebel, einem besonderen Decker befestigt, und alle dies Decker wurden durch eine unter ihren hinteren Enden lie gende Walze mit Erhöhungen und Einschnitten empor ge drückt oder gesenkt, so daß an den vorderen Enden die Deck nadeln in der horizontalen Arbeitslage gehalten blieben od schräg aufwärts standen, im letzteren Falle also nicht m tätig waren. Durch Drehen der Stiftenwalze konnte also di Reihe der Decknadeln bei jeder Maschenreihe beliebig ge teilt werden in solche Nadeln, welche Stuhlmaschen erfaßte und fortdeckten, und solche, welche dies nicht taten, so da eine sehr mannigfaltige Musterung zu erzielen war. Der Stul ist aber nicht lange in Betrieb gewesen.

Seit dem Jahre 1875 haben die Fabrikanten Poron frère in Troyes den Pagetstuhl zur Herstellung von Petinetmuster in regulären Waren eingerichtet und mit einer den obig Angaben nach wohl ähnlichen Stechmaschine versehe Meines Wissens sind solche Stühle nur in der Fabrik der F bauer in Tätigkeit — jedenfalls nicht erheblich verbreitet g

wesen. Die bekannt gewordenen Warenmuster haben noch nicht die Feinheit der gewöhnlichen Handpetinetwaren erreicht, sondern stammen augenscheinlich von Stuhlen mit etwa 64 Nadeln auf 100 mm oder 15 Nadeln auf einen alten sächsischen Zoll. Eine große Regsamkeit im Bau mechanischer Petinetstühle entwickelte sich in den Jahren 1878 bis 1880. H Gränz in Limbach (Patent 3129 und 9249) hatte die Petinetnadeln festliegend wie im Handstuhl, und die Tragschiene enthielt an einer zweiten Wand die verschiebbaren Decker; sie wurde deshalb um 90° gewendet, wenn nach dem Mustern noch gemindert werden sollte. In der späteren Einrichtung hatte die Petinetmaschine volle Nadeln und vorn unter denselben eine Reihe Stabchen, welche durch ein darunter liegendes Jacquardprisma nach Maßgabe der Durchlochung seiner Karten hochgedrückt wurden und einzelne Decknadeln aus ihrer Arbeitslage empordrückten und außer Tätigkeit brachten. C. G. Mossig in Siegmar (Patent 7735 und 10574) legte die Decknadeln zum Mindern in gleiche Reihe mit denjenigen der Petinetmaschine und rückte die letzteren aus, wenn das Mindern bis in das Musterstück der Ware hineinreichte. C. A. Roscher in Markersdorf (Patent 7707, 7766 und 9091) benutzte eine Petinetmaschine mit vollen Nadeln, befestigte jede der letzteren in einem zweiarmigen Hebel und brachte diejenigen, welche in einer Reihe tätig sein sollten, durch Andrücken eines Jacquardprismas in die Arbeitsstellung, verwendete auch einzelne Randnadeln zum Mindern. Dieses Mindern erfolgte dann in einer Maschenreihe immer nur um den Betrag einer Nadel und nur auf der einen Seite, in der nächsten Reihe wurde dann die andere Seite nachgeholt, und die Zwischenräume zwischen je zwei Minderstellen wurden nur halb so groß gewählt wie beim zweinädligen Mindern. Es wurden sowohl durchbrochene Muster in glatter Ware, als auch Musterbilder von glatten Warenstücken in einer im übrigen gleichmäßig durchbrochenen Ware hergestellt; es kamen auch die verschiedensten Arten der Stühle zur Verwendung, der Cottonstuhl nicht ausgeschlossen, aber es wurde mit diesen Mitteln nur eine ganz mäßige Verbreitung der mechanischen Petinetwirkerei erzielt.

Erst der weitere Ausbau der beiden von Gränz und Roscher verwirklichten Grundgedanken und ihre Verbindung mit einer Jacquardmaschine führten zu einer umfangreicheren Anwendung der Petinetmusterei namentlich am

Cottonstuhl. Grundlegend sind in dieser Richtung die beide Bauarten von Hilscher (D. R. P. 193 143 mit Zus. 193 342 un 195 119) und Schubert und Salzer (D. R. P. 138 708 un 227 652).

Die Hilschersche Vorrichtung ähnelt im Grun gedanken gewissermaßen der Ausführung von Roscher. Nu werden hier die Petinetnadeln *b* nicht unmittelbar von de Jacquardprisma in Arbeitsstellung gedrängt, sondern unte Vermittlung von einzelnen beweglichen Hebeln *c*, von dene jeder Petinetnadel *b* einer zugeordnet ist (Tafel 17, Abb. 371 a Den oberen abgebogenen Enden dieser Hebel gegenüber sin in einem besonderen Rahmen *f* ebenso viele Hilfsplatinen *d* a geordnet, die mit den Platinen eines Jacquardapparates (sie S. 238) verbunden sind. Die ganze Vorrichtung b bis *f* ka gesenkt werden, bis *b* den Haken der Nadeln *a* gegenübe steht. Hat dann der Jacquardapparat alle die Platinen *d* g hoben, denen in der Karte ein Loch entspricht, so wird d Rahmen *f* an die Hebel *c* heranbewegt. Dabei stoßen die g hobenen Platinen *d* mit ihren Ansätzen *e* auf die ober Enden der Hebel *c*, so daß deren untere Enden die Nadeln nach den Stuhlnadeln hin in Arbeitsstellung drängen; de nur diese Petinetnadeln legen sich zum Abheben der Masche auf *a* auf. Da für jede Reihe eine Karte mit anderer Lochun in Tätigkeit treten kann, ist es möglich, einem beliebig Muster entsprechend in jeder Reihe willkürlich die zur A beit bestimmten Petinetnadeln auszuwählen.

Den gleichen Zweck erreichen Schubert und Salzer wie Gränz — dadurch, daß von der vollen Petinetnadelrei die Nadeln zurückgedrängt werden, die nicht Maschen a heben sollen, aber auch nicht unmittelbar mit Hilfe eines Pri mas, sondern unter Vermittlung von Hilfsnadeln *c*, die a Schiebern *d* stehen und deren obere Enden gewöhnlich nic im Bereich der Petinetnadeln *b* liegen (Abb. 371 b). Werd nun von einem Jacquardapparat die den nichtgelocht Stellen der Karte entsprechenden Schieber *d* in Pfeilrichtu gezogen, so daß deren verbreitertes Ende unter die Hilfsnade *c* kommt, so müssen sich diese heben. Beim Ausschwingen d Petinetmaschine nach den Stuhlnadeln hin werden somit d auf solche gehobenen Hilfsnadeln *c* stoßenden Petinetnade zurückgehalten, während die andern sich zum Abheben d Maschen auf die Stuhlnadeln *a* auflegen können. Infolg dessen entspricht auch hier ein Loch in der Karte einer

Tätigkeit tretenden Petinetnadel. Sind nach Freigabe vom Jacquardapparat die Schieber durch die bei d_1 anfassende Schiene zurückgeschoben worden, so werden durch die bei c_1 anfassende Schiene auch die Nadeln c wieder in die Ruhelage gebracht. — Beiläufig hat man sich nicht damit begnügt, den Jacquardapparat nur zum Aus- und Einrucken der Petinetnadeln zu verwenden, sondern man hat auch das Heben und Senken der ganzen Maschine von ihm abhängig gemacht (siehe D. R. P 255 573, 239 553).

War damit die Aufgabe gelöst worden, unbegrenzte Mustermöglichkeiten für Petinet zu gewinnen, so blieb doch noch die Schwierigkeit, die schon, wie oben erwähnt, Mossig zu beheben suchte, daß namlich eine über die ganze Nadelreihe reichende Petinetmaschine den Deckern im Wege war. Auch neuere Vorschläge gehen zum Teil dahin, die Petinetnadeln einzeln ausrückbar zu machen, um fur die Decker Platz zu schaffen oder die Decker auszuschalten, wenn die Petinetmaschine arbeiten soll (siehe dazu Patente Nr. 190 894, 159 612, 98 495, 88 148).

Die seitliche Verschiebung der Petinetmaschine, die ja im allgemeinen nicht über eine oder zwei Nadelteilungen hinausgeht, wird durch Schneidräder oder Ketten mit verschieden hohen Gliedern bewirkt (siehe auch D. R. P. 90 384, 215 440).

dd) Deckmaschinenmuster von flachen Stühlen.

Für die Herstellung der — am häufigsten vorkommenden — Ananasmuster, welche unter Anwendung nur einer Deckmaschine mit ganz regelmäßiger Verschiebung gearbeitet werden, ist von E. Saupe in Limbach ein mechanischer Stuhl gebaut und ihm 1872 patentiert worden. Seine Einrichtung wird aus den Abb. 383 bis 385 auf Tafel 19 deutlich:

Die Nadelbarre H ist beweglich; sie liegt vorn mit der Nadelreihe auf dem Abschlagkamm s und wird hinten von Armen der Schuttelwelle F getragen, durch deren Hebel aber von der Triebwelle q verschoben.

Die Platinen c — nur fallende — sind kurz wie im Pagetstuhl, das heißt ihr unterer Schaft fehlt und wird durch die Zahne des Abschlagkammes s ersetzt. Jede Platine führt sich in Schlitzen zweier Stäbe kk_1 sowie zwischen den Pressenzähnen d und hängt mit einer vorspringenden Nase auf dem Träger k. Außerdem wird jede Platine durch eine kleine Schraubenfeder r, welche an ihr und der beweglichen Schiene

u befestigt ist, nach vorn und unten gezogen; wenn daher ei
Keilstück *i* (Abb. 383, 384), als Rößchen wirkend, auf de
Schiene *k* lang hingezogen wird und alle Platinen von der
selben abschiebt, so fallen diese herab und drucken, durch di
Federn *r* gezogen, den Faden in Schleifenform zwischen di
Stuhlnadeln *a*. Diese Art zu kulieren ist hier deshalb ge
wählt worden, weil für Ananasware sehr lange Maschen e
forderlich sind, die Platinen also auf eine außergewöhnlicl
Tiefe gesenkt werden müssen, welche Arbeit in obiger Weis
leichter als durch die gewöhnlichen Mittel möglich erschie

Die Verschiebung des Rößchenkastens *h*, an welchen zu
gleich der Fadenführer *e* angeschraubt ist, erfolgte anfang
in derselben Weise wie am alten Pagetstuhl durch Schnurei
räder *m*, je mit einem Ausschnitt und beweglicher Platte *oo*
welche am Ende des Hubes die Knöpfe *n* der Rößcher
schnuren auskuppelt; später benutzte man eine unmittelbar
Schnurenverbindung zwischen Rößchen und zwei Scheibe
welche links und rechts gedreht werden konnten. Bei de
Kulieren fallen die Platinen mit den mittleren Vorsprüngen
auf das Mühleisen *u*, welches durch r_1 von der schwingend
Welle *E* getragen und bewegt wird; es dient zugleich a
Platinenpresse; denn es hebt später die Platinen alle gleicl
zeitig so hoch, daß deren obere Nasen, durch die Federn
nach vorn gezogen, wieder uber den Träger *k* gelangen un
auf demselben fest hängen bleiben.

Damit der Fadenführer *e* immer vor den herabfallend
Platinen über die Nadelreihe hinläuft, so ist er fest an de
Rößchenkasten *h* geschraubt, und die Rößchenplatte *y* ist au
demselben mit zwei Langschlitzen verschiebbar (Abb. 383
Wenn nun durch Schnuren *l* der Schieber *h* seitlich, zu
Beispiel nach rechts, fortgezogen wird, so hält eine Feder
die Platte *y* noch so lange zurück, bis die Stifte 9 an de
anderen Enden der Langschlitze anstoßen und dann endlic
y und *i* mit fortziehen. Während der Zeit ist aber *e* vor
hinausgerückt. Auf der anderen Seite des Stuhles wird d
Platte *y* ebenso durch eine zweite Feder *z* an ihrem recht
Ende gefangen und für den Beginn des nächsten Schub
nach links fest gehalten, bis *e* wieder links vor *i* steht. I
hierbei nicht reguläre Ware hergestellt, sondern immer e
Stück über die ganze Breite des Stuhles gearbeitet wird,
bleibt die Größe des Ausschubes vom Fadenführer immer di
selbe.

Die Deckmaschine H_1 enthält, wie im Handstuhl, breite Decknadeln b und schmale b_1, in der Reihenfolge, wie sie für Ananas erforderlich ist; sie hangt, um die Bolzen J_2 drehbar, im Rahmen JJ_1, und dieser ist wiederum drehbar eingelagert in die Tragarme K der Welle D, welche von Hubscheiben der Triebwelle q so bewegt wird, daß die Maschine H_1 sich hebt und senkt. Durch die Welle C und die Arme C_1C_2 wird die Maschine in ihrer höchsten Stellung gewendet, so daß ihre Nadeln die Platinenmaschen auf die heraustretenden Stuhlnadeln legen können, und ein Abschiebblech v, durch Hebel v_2 und Federn v_1 bewegt, hält die Platinenmaschen auf der Reihe der Stuhlnadeln zurück, wenn die Maschine nach vorn ausschwingt, um sich aus den Maschen herauszuziehen. Diese Schwingung um die Bolzen t in den Lagern K wird ihr von der Hauptwelle q durch den Hebel P und Arm S mitgeteilt. Der Bolzen t stößt mit einer Stellschraube an den Schieber oder Riegel w, und durch den Zug einer Spiralfeder R bleibt die Maschine immer in Verbindung mit dem Umfang eines sogenannten Schneidrades oder einer Hubscheibe L. Letzteres wird durch Klinkrad M und Klinke N bei jeder Reihe um einen Zahn von M gedreht und schiebt dabei nach einer bestimmten Reihenzahl durch die Erhöhungen und Vertiefungen auf seinem Umfang die Maschine seitlich um die Hälfte der Entfernung bb fort.

Mit verschieden geformten Schneidrädern L arbeitete der Stuhl auch selbsttätig verschiedene Muster.

B. Mechanische Kettenstühle.

(Power warp frame. Métier à chaîne automatique.)

In der Kettenwirkerei wird nicht die Herstellung regulärer Gebrauchsgegenstände von veränderlichen Formen, sondern fast ausschließlich die Lieferung großer Stoffstücke, welche immer dieselbe Breite behalten, beabsichtigt. Daher fallen die Schwierigkeiten hier weg, welche das Mindern und Regeln des Fadenführerweges am Kulierstuhl verursacht, und die Umwandlung der Hand- in mechanische Kettenstühle ist viel leichter gewesen als die Herstellung selbsttätig mindernder Kulierstühle, namentlich seit der Erfindung des Selbstgetriebes mit Eck- oder Schneidrädern vom Engländer W. Dawson (englisches Patent vom 19. Juli 1791),

durch welches die Maschinenverschiebungen von den bereit vorhandenen Bewegungen der Kettenmaschinen oder andere Stuhlteile abgeleitet wurden und nicht in direkte Verbindung mit der Triebwelle zu bringen waren. Die sogenannten Dreh kettenstühle sind deshalb auch weit früher zu allgemeine Verwendung gekommen als die flachen mechanischen Ku lierstühle. Das älteste englische Patent, welches für einen flachen Drehkettenstuhl an S. Orgill erteilt wurde, datier vom 3. Februar 1807. Dieser Stuhl enthielt in seinem Unter gestell eine Triebwelle mit Hubscheiben, welche durch Hebe den arbeitenden Stücken ihre Bewegungen erteilte; si wurde selbst durch Kegel- und Stirnräder und eine Hand kurbel vom Arbeiter umgedreht. Die Einrichtung entsprach also im Prinzip fast genau schon den späteren und heutigen Ausführungen. Die Verwendung solcher Stühle in England und Frankreich (namentlich Lyon) zu Anfang des vorigen Jahrhunderts zum Wirken leichter durchbrochener Waren (Spitzenkanten) ist sicher anzunehmen; in Frankreich ha man auch (nach Felkin, *History of the machine wrough hosiery and lace manufacture*, S. 148) bereits seit 1801 di Jacquardmaschine in Verbindung mit dem Hand- und späte mechanischen Kettenstuhl gebracht, zu noch weiterer Ve änderung in den Legungen der Kettenfäden. Nach Sachse sind etwa im Jahre 1840 die ersten mechanischen (und zwa Jacquard-) Kettenstühle aus Frankreich gebracht worden; di Umänderung der Hand- in Drehstühle hat hier aber später ers begonnen; denn sächsische Patente auf Verbesserungen na dieser Richtung finden sich nur vom Jahre 1855 ab vor.

Die Art der Erzeugnisse ließ von Anfang an die flache mechanischen Kettenstühle als vollkommen brauchbar e scheinen, und hieraus schon folgte, daß man nicht, wie i Kulierwirkerei, an den Bau von Rundkettenstühlen dacht Die letzteren sind daher erst sehr spät entstanden und weni verwendet worden; sie sollen aber trotzdem hier wegen de Übereinstimmung mit der Behandlung der Kulierstühle zu erst betrachtet werden.

AA. Rundkettenstühle.

Das Bestreben, Rundkettenstühle zu bauen, ist nie se lebhaft hervorgetreten, einmal, weil flache mechanisch Stühle auch nur Stoffstücke und nicht bestimmte Gegenständ

in richtigen Formen liefern konnten, und dann auch noch deshalb, weil die Arbeitsgeschwindigkeit und die Lieferung eines runden Kettenstuhles nicht größer sein kann als die eines flachen, dessen Breite gleich dem Umfang des ersteren ist. Der letztere Grund erklärt sich leicht aus der Betrachtung der Maschenbildung in der Kettenwirkerei: Man führt alle Kettenfäden im einfachsten Falle mit einer Maschine, bewegt sie also alle gleichzeitig und wird auch in einem Rundstuhl bei Anwendung einer ringförmig gebogenen Maschine in gleicher Weise verfahren müssen. Wollte man hierfür die Maschenbildung der Rundkulierstühle nachahmen und die Maschen einzeln nebeneinander fertig machen, so wäre nötig, jeden Kettenfaden für sich zu führen und zu bewegen, und die Schwierigkeiten würden dabei sich außerordentlich vermehren. Wenn nun aber die Herstellung der Reihen durch die gewöhnlichen, periodisch wiederkehrenden Bewegungen erfolgt, so ist eine Steigerung der Liefermenge nicht zu erwarten. Wollte man ferner mit der Kettenmaschine die Legungen um den ganzen Stuhlnadelkranz herum ausführen, sie also stetig nach einer Seite hin fortdrehen, um zum Beispiel Atlas ohne Umkehrreihen zu wirken, so müßten, namentlich bei feiner Teilung, die Arbeiten außerordentlich genau vorgenommen werden, damit immer alle Stuhlnadeln mit allen Maschinennadeln zusammen passen. Wegen dieser Schwierigkeiten ist man im Bau der Rundkettenstühle trotz mehrfacher Versuche (siehe auch Patent Nr. 39 904 von 1886) noch nicht über Ausführungen kleiner Maschinen mit starker Teilung und bestimmt für einfache kurze Legungen hinaus gekommen. Solche Stühle gleichen den englischen Rundkulierstühlen; sie liefern starke Schläuche, welche man zu Schals verwendet und haben deshalb den Namen **Schalmaschinen** erhalten, oder — weil man ihre Waren wohl einmal mit dem geschäftlichen Namen „Bolognaschals" belegte, so nennt man nun auch die Stühle **Bolognamaschinen** (oder Bolognaer Maschinen), und da sie endlich mit Zungennadeln arbeiten, welche die Maschen nach Art des Häkelns bilden, so führen sie auch den Namen **Häkelmaschinen**. (Über „Häkelmaschinen" siehe auch S. 247.)

Abb. 386 auf Tafel 19 zeigt einen solchen Rundkettenstuhl im Durchschnitt. Die Zungennadeln *a* stehen senkrecht im Kreise auf einer ringförmigen Nadelbarre *d*, welche von den Stäben *g* getragen und von Hubscheiben *ki* der Triebwelle

C gehoben und gesenkt wird. Dabei ist jede Nadel in einem Schlitz des feststehenden Hohlzylinders *b* geführt, dessen obere Kante die Abschlagkante für die nach innen und unten abgezogene Ware *W* bildet. Unterhalb des Gestelltisches *A* führt man den Warenschlauch über eine Rolle zur Seite hinaus und wickelt ihn dann auf einen Warenbaum auf Über dem Nadelkranz *a* liegt die Kettenmaschine *c*, welche indes nicht einzelne Lochnadeln enthält, sondern aus einem Ring mit Führungsöffnungen für jeden Kettenfaden besteht. Diese Maschine liegt drehbar in dem Ring *e*, welcher von Gestellarmen *f* gehalten wird; sie kann durch die Hebelverbindung *pr* und *tv* von einer Hubscheibe *w* des Vorgelegrades *y* um einige Nadelteilungen nach rechts und links herumgedreht werden, also hin und her ausschwingen. Das Rad *y* wird von dem Rade *x* der Triebwelle *C* gedreht. Das Ende *p* des Hebels *pr* ist lang geschlitzt, ebenso das auf *t* aufgesetzte drehbare Stück *s*.

Wenn nun die Stuhlnadeln *a* gehoben worden sind, also zwischen den schief herabhängenden Kettenfäden stehen, so dreht sich *c* um eine Nadelteilung und legt dabei einen Kettenfaden in den offenen Haken je einer Zungennadel. Hierauf senken sich die letzteren und ziehen ihre Fäden als Schleifen durch ihre alten Maschen hindurch. Die Schrauben *m*, welche den Weg der Stuhlnadelbarre abwärts begrenzen, bestimmen damit die Länge der hindurch gezogenen Schleifen oder neuen Maschen und vertreten folglich die Stelle der Mühleisenschrauben. Die Arme *n* tragen den Führungszylinder *b* für die Nadeln und die Arme *f* die Führungsstücke *l* für die Tragstäbe der Stuhlnadelbarre. Die Kettenfäden *F* verarbeitet man gewöhnlich gleich von den Spulen des neben dem Stuhl stehenden Spulengestelles und führt sie nur durch die Öffnungen einer kreisrunden Schiene *E*. Die hier beschriebene Bauart hat eine Abänderung nach der Richtung erfahren, daß man statt des Fadenführungsringes Lochnadeln verwendet hat, die, federnd angeordnet, für die Legungen „unter" und „über" durch die Nadelreihe hindurchschwingen können (siehe D. R. P. 100 486). Auch eine wagerechte Lagerung der Stuhlnadeln ist versucht worden (siehe D. R. P. 39 904, 131 575 ff., Rundstuhl mit Innenfontur, 160 481, 122 344). Doch ist man von diesen Versuchen wieder zur senkrecht stehenden Stuhlnadel und zum Fadenführerring zurückgekommen (D. R. P. 136 880, 155 578,

Hill, 247 777), verwendet aber zwei senkrecht übereinander liegende Ringe, die nach Art zweier Kettenmaschinen gleich, aber entgegengesetzt laufend, kurze Legungen ausführen (so zum Beispiel die von C. A. Roscher gebauten Maschinen).

Vornehmlich ist es heute die Gluhstrumpfindustrie, für welche die Rundkettenstühle arbeiten, denn bei Kettenware ist es möglich, auf die Flächeneinheit mehr Faden, also auch mehr Leuchtstoff zu bringen als bei Kulierware.

BB. Flache mechanische Kettenstühle.

a) Solche zur Herstellung glatter Waren.

Die Anfänge in dem Bau dieser Maschinen sind nur einfache Umänderungen der Handstühle: Letztere erhalten auf dem Sitzbrett des Arbeiters die Lager für eine mehrfach gekröpfte Welle, welche durch Räder oder Riemen eine im unteren Stuhlgestell liegende Triebwelle umdreht, und diese hat die Hubscheiben zur Bewegung der mit den arbeitenden Teilen verbundenen Hebel. Solche hölzerne Drehkettenstühle (oder „Kettenstühle mit Drehzeug") sind noch bis in die 90er Jahre gebaut worden; ihre Einrichtung ist sehr alt; sie wird unter anderem schon in dem englischen Patent von S. Orgill, 1807 (S. 230) beschrieben. Eine Erhöhung der Liefermenge solcher Stühle ist nur durch Vermehrung ihrer Breite zu erzielen; man hat deshalb die mechanischen Stühle bis zu 2 m (84″ sächsisch) Breite gebaut, oder zwei dergleichen Stühle in ein Gestell gebracht, von einer Welle betreiben und von einem Arbeiter beaufsichtigen lassen, so daß nur ihre Nadel- und Platinenreihen in zwei Teile geteilt waren und zwei Warenstücke nebeneinander arbeiteten. Zu so breiten Stühlen verwendete man mit Vorteil Metall- namentlich Eisenteile an Stelle der alten Holzkonstruktion, ersetzte also zunächst die hölzerne Stuhlnadelbarre durch eine eiserne, ebenso die Platinenbarre, das Hängewerk und schließlich das ganze Gestell. Einzelne Maschinenbauer (zum Beispiel L. Löbel in Limbach) behalten auch in den eisernen mechanischen Stühlen fast genau die Einrichtung des Handstuhls bei. Ein solcher Löbelscher Stuhl ist in Abb. 398, Tafel 21, im Querschnitt gezeichnet, und zwar in seiner Verwendung als Jacquardkettenstuhl, als welcher er später (unter „Stühlen für Wirkmuster") beschrieben werden soll.

Andere Erbauer treffen mancherlei Abänderungen in der Anordnung der Teile gegen diejenige des Handstuhles; ein solcher Stuhl nach der Bauart von E. Saupe in Limbach, wie er die Grundlage für den „normalen" Kettenstuhl verschiedener Fabriken geworden ist, findet sich in Abb. 388 bis 390 auf Tafel 20 gezeichnet und hat folgende Einrichtung:

Die Nadelbarre d mit den Stuhlnadeln a liegt fest im Gestell A; die später eingeführten beweglichen Nadelbarren sind hierzu wenig verwendet worden (siehe Schnelläufer). Die Platinen c werden in großer Anzahl (etwa 20 Stück gemeinschaftlich) mit Bleien umgossen und an die Platinenbarre g geschraubt, welche unter den Stuhlnadeln a liegt. Die Platinenbarre wird von Armen E und Hebeln FiF getragen und durch Hubscheiben der Triebwelle p gehoben und gesenkt, ferner durch Arme UV und Hebel U_1V_1 vor- und rückwärts bewegt, wobei sie um F ausschwingt. Hiernach machen die Platinen c gegen die Nadeln dieselben Bewegungen wie bei der alten Anordnung im Handstuhl.

Die Presse e ist durch Arme H mit der Wendewelle k verbunden; sie wird durch die Hebel O von Federn N emporgezogen und von Hubscheiben auf p gedrückt.

Die Kettenmaschinen f und f_1 sind genau so wie im Handstuhl angeordnet: Sie werden gehoben und gesenkt durch die Hebel DhD, seitlich verschoben durch Federn J[1]) und Riegelverbindungen Kqz (Abb. 390) mit Schneidrädern w eines Selbstgetriebes und endlich nach den Stuhlnadeln hin bewegt oder von ihnen abgeschoben durch eigene Schwere und durch den Vortreiber Ge_2 (Abb. 389); letzterer stößt an die drehbare Platte P, gegen welche die Maschinen sich anstemmen. (Eine hiervon abweichende Art der Bewegung von Maschine und Nadelreihe schlägt Patent Nr. 257 533 vor, um, namentlich bei Anwendung einer großen Anzahl von Maschinen, den aus dem langen Schwingungsweg der Maschinen folgenden Wechsel in der Spannung der Kettenfäden zu vermeiden: es soll die Kettenmaschine überhaupt keine Schwingbewegung machen, sondern statt dessen die Nadelreihe. Da die Nadelbarre außerdem leichter ist als die ganze Gruppe der Kettenmaschinen, so ergibt sich noch der

---

[1]) Da bei langen Legungen diese Federn stark gedehnt werden, also ihre Spannung ändern, schlägt das D. R. P. 213 967 vor, einen gewichtbelasteten Winkelhebel zwischen die Feder und ihrem festen Aufhängungspunkt einzuschalten.

Vorteil geringerer Erschütterungen. Auch kann man für beide den Weg halbieren, indem man beide entgegengesetzt zueinander bewegt.) In gleicher Weise wie im Handstuhl werden die Kettenfäden gespannt durch Spannkreuze Co, C_1o_1, und das periodische Abwickeln der Fäden von den Bäumen ll_1 wird dadurch ermöglicht, daß Arme T von den Spannkreuzen an die oberen Stifte der Klinkhaken nn_1 anstoßen, letztere aus den Zahnen der Räder SS_1 herausschieben und die Drehung der Bäume ll_1 gestatten; dabei fallen die Spannrollen oo_1 wieder weiter vom Stuhl ab. An die Spannkreuze werden — je nach der erforderlichen Dichte der Ware — noch Schnuren und Gewichte angehängt, welche die Fäden straff anziehen. Die Ware wird auf den Warenbaum m durch Schnur und Fallgewicht oder auch in der Weise aufgewunden, daß der Warenbaum durch Klinke und Zahnrad gedreht wird, wobei die Klinke so gesteuert werden kann, daß sie erst arbeitet, wenn genügend Ware fertig gestellt worden ist und nach deren Aufwinden wieder ausgelegt wird und so fort.

Die Umdrehung des Selbstgetriebes erfolgt entweder durch Klinkrad v (Abb. 390) und Klinke y, deren Hebel von einer Hubscheibe der Triebwelle zu geeigneten Zeiten bewegt wird, oder unmittelbar durch eine Schnecke auf der Triebwelle und ein Zahnrad auf der Welle des Selbstgetriebes. Die Schnecke besteht dann aber aus einer kreisrunden Platte von Schmiedeeisen, welche an den geeigneten Stellen des Umfanges eingeschlitzt und aufgebogen ist, so daß die einzelnen aufgebogenen Ecken wie Schraubengänge wirken und den Getriebebolzen mit den Schneidrädern umdrehen. Das mit dieser Schnecke, dem sogenannten Flügelrad, in Eingriff stehende Zahnrad wird häufig „Schüsselrad" (fälschlich auch „Schlüsselrad") genannt: es hat die Form einer Schüssel, da die Zahnflanken meist radial liegen, die Zähne also nicht auf den Umfang, sondern auf die Radfläche aufgesetzt sind. Durch diese Drehung des Selbstgetriebes von der Hauptwelle des Stuhles wird die Verschiebung der Kettenmaschinen unabhängig von den übrigen Stuhlbewegungen und bleibt auch nicht mehr auf nur drei Zeiten beschränkt, sondern kann beliebig, wenn die Maschinen unter oder über den Stuhlnadeln stehen, hervorgebracht werden. In Abb. 390 ist die Form der Schneidräder skizziert für eine stetig fortgesetzte Legung über 1 auf etwa 24 Reihen nach einer Seite hin und dann

folgender Umkehr in derselben Weise. Das ist die Legung für Atlas ohne das „Versetzen" (siehe erster Teil, S. 102 bis 104) der Maschinen. Das Schneidrad einer jeden Maschine braucht hierbei für eine jede Reihe nur um ein Feld seines Umfanges fortgedreht zu werden; nur bei der Umkehrreihe muß die Legung unter 1 und über 1 entstehen, und da ist plötzlich eine Drehung um zwei Felder erforderlich. Um diese zu ermöglichen, trägt der Klinkhebel außer *y* noch eine zweite Klinke *L* (Abb. 390), welche an der Seite des Schneidrades *w* auf- und abgleitet, und er macht bei jeder Reihe zwei Bewegungen, die eine so weit, daß *y* einen neuen Zahn von *w* erfaßt und das Getriebe fortdreht, und die zweite weniger weit, so daß *y* in demselben Zahn nochmals auf und ab steigt. Bei der Umkehrreihe trifft nun während dieser zweiten Bewegung die Klinke *L* auf die angeschraubte Platte *M* des Schneidrades und dreht somit das ganze Getriebe zum zweiten Male um ein Feld fort, so daß die Legung in zwei Zeiten möglich wird. Eine solche Platte *M* findet sich an jeder Umkehrstelle desselben Schneidrades oder abwechselnd an dem ersten und zweiten, bei geeigneter Anordnung der Klinken. — Heute ist man von diesem Verfahren abgekommen und dazu übergegangen, die Länge eines „Spiegels" oder Feldes im Schneidrad zu verdoppeln und das Schneidrad auch jedesmal um diesen Betrag weiterzutreiben. Da aber die Spiegelhohe dabei die gleiche bleibt, wird die Maschine bei jeder Reihe nur um eine Teilung verschoben. Bei der Umkehrreihe jedoch wird der Spiegel derart geteilt, daß die zweite Hälfte um eine Nadelteilung absetzt, hier also die Maschine (entsprechend zwei Zeiten) um zwei Teilungen („unter 1, über 1") verschoben wird.

Der Betrieb des Stuhles erfolgt durch die Kurbelwelle *r*, welche mit der Hand oder von Riemenscheiben und Riemen gedreht wird und mittels Kegelrädern die Querwelle *s* sowie endlich die Hauptwelle *p* treibt.

Obgleich die Anordnung der Selbstgetriebe an mechanischen Stühlen so getroffen werden kann, daß man fur sehr große Musterumfänge auch große Schneidräder anbringt, so erreichen dieselben doch bei einzelnen Waren (Bogenfilet, Kettenananas, Häkelstoff usw.) oft eine solche Größe (zum Beispiel 1 m Durchmesser), daß ihre Ausführung schwierig und kostspielig wird. Als Ersatz solcher großen Schneidräder hat man Maschinengetriebe unter Anwendung einer gewöhn-

lichen Jacquardmaschine ersonnen, welche man mit dem Namen

Jacquardgetriebe belegt. (Sächsisches Patent von L. Löbel in Limbach vom 1. März 1876 und deutsches Patent von demselben seit 21. Juli 1877.) Stühle mit einem solchen Jacquardgetriebe sind indes nicht Jacquardkettenstühle zu nennen, weil man mit letzterem Namen diejenigen Einrichtungen bezeichnet, in denen die Lochnadeln einzeln unter Vermittlung der Jacquardmaschine seitlich bewegt werden können, während obiges Getriebe nur jede Maschine im ganzen verschiebt. Die Abb. 391 und 392 auf Tafel 20 geben Aufriß (zum Teil Durchschnitt) und Grundriß einer solchen Getriebeeinrichtung an.

Jede Kettenmaschine b wird, wie bisher, durch eine Feder an den Stellwinkel K des Riegels q herangezogen, und dieser stößt an einen Winkel z, welcher auf dem geraden Schieber d befestigt ist. Letzterer ist am Ende rechts gegabelt (Abb. 392) und bildet die zwei Arme l und m, welche in zwei Kästen g und h hineinreichen. (In Abb. 391 ist ein solcher weit nach hinten reichender Kasten g im Durchschnitt gezeichnet.) Jeder Kasten ist wiederum an einen Schieber p_1 oder p_2 befestigt, welcher, durch eine Feder c gezogen, mit dem zugeschärften Ende p an ein kleines Eck- oder Schneidrad r_1 oder r_2 anstößt. (Abb. 392 zeigt die ganze Getriebeeinrichtung für zwei Maschinen, deren Riegel $q\,q_1$ sind.) Die Schneidräder $r_1 r_2$ haben am Umfang ganz regelmäßig verteilte Erhöhungen und Vertiefungen, deren Höhe beliebig sein kann, am passendsten aber gleich 5 Stuhlnadelteilungen gefunden worden ist; sie werden auch alle gleichzeitig während der Zeit einer Maschenreihe um ein Feld, also um eine Erhöhung oder Vertiefung, weitergedreht durch das Klinkrad q_2, die Klinke q_3 und eine an der Hauptwelle des Stuhles sitzende Hubscheibe; sie stehen endlich so versetzt gegeneinander, daß eine Erhöhung des einen Rades r_1 neben einer Vertiefung des andern r_2 und umgekehrt liegt. Anstatt der ganzen Schneidräder $r_1 r_2$ können auch Teile derselben, je mit nur einer Erhöhung und Vertiefung versehen, angewendet werden, welche sich nicht umdrehen, sondern nur mit ihrer Welle nach rechts und links ausschwingen, so daß immer eine Erhöhung des einen Teiles r_2 und eine Vertiefung des anderen r_1 oder umgekehrt gegen die Schieber p_1 und p_2 hin gerichtet ist.

Wurden nun die Kästen g und h leer sein und die Gabelenden l und m an die Rückwände derselben anstoßen, so läge die Kettenmaschine b, durch ihre Feder gezogen, immer an einem der Schieber p_1 oder p_2 und mit diesen an einer Erhöhung des einen oder anderen Schneidrades r_1 oder r_2 an. Die Maschine könnte dann aber gar nicht seitlich verschoben werden; denn wenn ein Schieber p_2 von seiner Erhöhung auf r_2 herabgleitet, um die Maschine nach rechts rucken zu lassen, so steigt der andere p_1 an einer ebensolchen Erhöhung auf r_1 hinauf und hält damit die Maschine wieder nach links zurück. Um die notwendige seitliche Verschiebung zu erreichen, sind nun in den Kästen g und h Eisenplatten ss_2 eingestellt, welche durch Spiralfedern u regelmäßig so tief herabgezogen werden, daß die Gabelarme lm über sie hinwegreichen, welche aber durch Drähte t_2 und Schnuren von den Platinen vv_1 einer gewöhnlichen Jacquardmaschine hochgezogen werden können, wenn diese Platinen nicht (wie v_1) von ihren Messern w abgedrückt sind, sondern von diesen Schienen w gehoben werden.

Die Einrichtung einer solchen Jacquardmaschine ist folgende: Auf zwei von Säulen C getragenen Balken S ruht ein Kasten Q, in welchem vier (oder eine andere Anzahl) Reihen hölzerner vertikaler Haken vv_1, die sogenannten Platinen, stehen. In diesem Gestellkasten Q hängt ein Rahmen R, bestehend aus zwei horizontalen Trägern mit zwei Seitenwänden, welche durch schief gewendete Querstäbe w, die sogenannten Messer, verbunden sind. Dieser Rahmen R, der Messerkasten genannt, hängt an Armen R_1 und Hebeln und wird durch einen Hebel D_2 von der Triebwelle des Stuhles gehoben und gesenkt, wobei er sich in den Führungen U des Gestellkastens Q geradeführt und wobei er ferner diejenigen Platinen, deren Haken über seinen Messern stehen, mit hochzieht. Die Platinen werden einzeln in Drahtringen yy_1 locker geführt; sie können durch diese Drähte rückwärts gedrängt werden (wie v_1 durch y_1), wenn in der Decke der Seitenwand vom Balken L keine Öffnung sich vorfindet, durch welche der Drahtstift y_1 eintreten kann. Dieser Balken L, der sogenannte Zylinder, hängt an zwei Hebeln NM und erhält durch die Verbindung $HGFE_1E$ bei jeder Maschenreihe des Stuhles eine Schwingung nach links und rechts. Dabei dreht sich der Zylinder jedes Mal um ein Viertel um seine horizontale Achse, gezogen durch den Haken O; er schlägt also

immer mit einer anderen Wand an die Stiftenreihen y. Seine vier Wände sind aber durchbohrt, und zwar in der regelmäßigen Verteilung der Drahtenden y und in einer solchen Tiefe, daß diese vorstehenden Enden in den Löchern genug Raum finden. Endlich liegen auf den Zylinderwänden die Karten P, das sind Pappstreifen von der Länge und Breite einer solchen Wand, welche zu einer unendlichen Kette aneinander geheftet werden und von denen bei jeder Wendung des Zylinders eine andre auf die nach y gerichtete Wand zu liegen kommt. In diesen Karten befinden sich nur einzelne Öffnungen, passend zu denen des Zylinders, an anderen Stellen werden die Durchbohrungen des letzteren von den Karten überdeckt, und diese Stellen treiben die Drähte y_1 und ihre Platinen v_1 zurück und schließen sie vom Emporheben aus.

Jede der Platten ss_2 ist genau so dick wie eine Stuhlnadelteilung. Wenn nun der Schieber p_2 durch eine Erhöhung auf r_2 nach links gedrückt wird und dieser durch die Rückwand von h auch den Gabelarm m nach links verdrängt, während p_1 (von c gezogen) in der Vertiefung von r_1 steckt und g mit nach rechts hin zieht, so entsteht zwischen dem Ende von l und der Rückwand von g ein leerer Raum, dessen Breite gleich einer Erhöhung von r_1 oder r_2, also, wie oben gesagt wurde, gleich 5 Nadelteilungen beträgt. In diesen Raum kann man nun eine oder mehrere Platten s hinaufziehen (es sind alle 5 Stück s_2 angenommen). Da hier mit den 5 Platten s_2 der Zwischenraum völlig erfüllt ist, so wird bei der nächsten Drehung von $q_2 r_1 r_2$ die Erhöhung von r_1 durch die Vermittlung von $p_1 g$ den Arm l und damit die ganze Maschine um ihren ganzen Höhenbetrag r_1, also um 5 Nadeln nach links verschieben. Hätte man nur 4 Platten s_2 hinaufgezogen, so würde diese Verschiebung 4 Nadelteilungen, bei 3 Platten deren 3 und so fort betragen. Angenommen, es wären 5 Platten s_2 hinaufgezogen worden und die Maschine hätte also gegen den ursprünglichen Stand eine Bewegung nach links um 5 Nadelteilungen gemacht, so ist dann offenbar der leere Raum zwischen dem Ende von m und der Rückwand von h zehn Nadelteilungen breit. Zieht man jetzt in diesen Raum vielleicht 3 Platten hinauf und dreht $r_1 r_2$ wieder, so fallen zunächst die 5 Platten aus g, weil sie nicht mehr hoch gehalten werden, herab, und durch p_2 wird der Maschine eine solche Stellung gegeben, welche gegen den ursprünglichen

Stand um drei Nadeln nach links, gegen den letzten also u
2 Nadeln nach rechts verschieden ist. Durch diese neues
Drehung ist also der Maschine eine Bewegung um zw
Nadeln nach rechts erteilt worden, das ist eine Bewegun
nach rückwärts, da jetzt weniger Platten in dem vorwärt
schiebenden Kasten *h* stehen als vorher in dem nun zurüc
gehenden Kasten *g* waren; die Größe dieser Bewegung i
gleich der Differenz der Plattenzahl 5—3. Würde man nu
in *h* vielleicht nur zwei Platten hochziehen, so ginge bei d
nächsten Drehung die Maschine wieder um eine Nadel na
rechts und so fort. Es müssen in den Karten immer diejenig
Stellen durchlocht werden, an welche die Drähte *y* treffe
deren Platinen und Platten *s* gehoben werden sollen. Ma
kann in sogenanntes Patronen- oder Musterpapier, in den
jedes Quadrat eine Nadelteilung bedeutet, für die aufeinand
folgenden Reihen die Bewegungen der Maschine in der Wei
aufzeichnen, daß man der Reihe nach so viele Quadrate au
füllt, als Platten abwechselnd in die beiden Kästchen *g* u
h gehoben werden sollen. Die Differenz zweier solcher Qu
dratreihen gibt dann nach Größe und Richtung den Weg d
Maschine an, und die ausgefüllten Quadrate selbst lassen a
lesen, wie die Karten der Reihe nach zu durchlochen sin
(neuere Ausführungsform siehe D. R. P. 210 865).

Die Verwendung der Jacquardmaschine am Kettenstu
als Zähl- und Regelapparat ist sehr vielseitig geworden;
hat L. Löbel damit auch die Ein- und Ausrückung d
Nadelpresse bewirken lassen, wenn Waren mit vielen s
genannten blinden Legungen (oder Umwicklungen der Nade
mit Fadenlagen) gearbeitet werden. Zu dem Zweck wird d
Rolle des Pressenhebels von einer Schiene erfaßt und v
einem Winkelhebel nach einer Seite hin, von einer Fed
nach der anderen, verschoben, so daß bisweilen die Hu
scheibe für die Presse deren Hebel nicht trifft und nicht b
wegt. Der oben genannte Winkelhebel wird durch einen St
von einem Eckrad, einer Scheibe mit Erhöhungen und V
tiefungen am Umfang, bewegt und diese Scheibe endli
durch Klinkrad und Klinke gedreht. Die Klinke erhält b
jeder Maschenreihe eine hin und her gehende, also schieben
Bewegung; sie wird aber von der Schnur einer Platine d
Jacquardmaschine immer dann von ihrem Klinkrad abg
zogen, wenn diese Platine sich hebt, wenn also die Karte
der Stelle des betreffenden Drahtes *y* durchlocht ist. N

bei einer vollen Stelle der Karte wird die Platine v (Abb. 391) von ihrem Messer w abgedrängt, nicht gehoben, und ihre Klinke schiebt das Klinkrad und deren Eckrad fort, der Winkelhebel schiebt also dann die Rolle vielleicht vom Exzenter ab, so daß nun die Presse nicht wirkt. Wird in den folgenden Reihen die betreffende Platine wieder gehoben, so bleibt die Presse auf allen diesen Reihen in Ruhe; erst bei einer neuen vollen Stelle der Karte, welche die Platine abschiebt, dreht die Klinke wieder das Eckrad, und nun erfolgt die Rückwärtsverschiebung der Rolle, wobei diese wieder über die Hubscheibe gelangt und die Presse wieder bewegt werden kann.

Als Verbesserung am Jacquardgetriebe ist die Einrichtung von E. Saupe in Limbach (Patent Nr. 7733 und Nr. 10 521) anzusehen, welche mit einem einzigen Zug der Jacquardmaschine die Regelung der Bewegungen der Kettenmaschine für eine ganze Reihe, also für alle drei Zeiten der gewöhnlichen Legung, erreicht. Eine Vereinfachung dieser Art Jacquardgetriebe hat man nach der Richtung hin erzielt, daß die Platten oder sogenannten „Dropper" nicht in Verbindung mit den Platinen eines Jacquardapparates an Schnüre aufgehängt, sondern auf Stäbe oder Stelzen gesetzt werden. Eine von unten her auf diese Stelzen wirkende Jacquardkarte hebt dann jeweils die Platte in die richtige Höhe, welche auf ein volles (nicht gelochtes) Feld trifft. Es wird damit der ganze Jacquardapparat entbehrlich, der infolge seiner Bauhöhe die Anlage unübersichtlich macht (siehe auch D. R. P. 265 540).

Doch hat sich gerade eine andere Ausführungsform, die wieder die Jacquardmaschine benutzt, außerordentlich verbreitet. So verwendet man an Stelle der einzelnen Platten einen Stufenkeil S (Tafel 20, Abb. 391 b), dessen Stufenhöhe eine Nadelteilung t beträgt (siehe auch Patent 90 683 von Strauch und Neumann in Limbach). Jeder Höhenlage dieses Keiles entspricht somit eine bestimmte Verschiebung der Maschine. Damit aber diese verschiedenen Höhen erreicht werden können, dürfen die Platinen der Jacquardmaschine nicht gleiche Längen haben, sondern diese müssen entsprechend der Stufenbreite b abgestuft sein. Jede Platine ist durch eine Schnur mit dem Stufenkeil verbunden, und die Messer M heben und senken sich immer um den gleichen Höchstbetrag. Wie sonst werden von dem Messer alle nicht verdrängten

(weil die Karte an diesen Stellen gelocht ist) Platinen hoc gezogen, nur mit dem Unterschied, daß jede Platine d Keil S nur so hoch hebt, wie ihre Länge vom Messerw verschieden ist. Die kürzeste Platine wird also den Keil höchsten heben, somit die größte Verschiebung der Maschi einleiten. Ein nicht gestufter Keil K, der von oben den z Maschine führenden Riegel R fassen kann, oder irgendei Klemmvorrichtung halten die Maschine in der von de Stufenkeil bestimmten Lage, wenn dieser für die nächs Legung verschoben wird (siehe auch D. R. P. 204 4 270 494).

Im Jahre 1879 wurde durch Th. Bachmann in Limba (Patent 9575) die schon im Jahre 1851 in England patentie Einrichtung bekannt, an einem flachen Kettenstuhl von zv Reihen Kettenfäden seitlich fortgehende Legungen mach zu lassen, ohne Umkehrreihen in der Ware zu erhalten. I selbe besteht darin, daß die beiden Ketten a und b (Abb. 55 und c in Tafel 25) nicht in Lochnadeln geführt werden, s dern frei auf den Schienen $a_1 b_1$ liegen, und daß bei ih seitlichen Verschiebungen, a nach links und b nach rec hin, der Endfaden von a links hinabfällt in die Reihe b, Endfaden von b rechts aber hochgehoben wird in die Reih so daß jeder Faden in der Seitenkante der Ware umkel Die seitliche Verschiebung bewirken einzelne Kämme Der einfachste Fall ist die Atlaslegung „über 1", für wel zunächst der Kamm d beide Ketten in richtiger Lage h worauf Kamm e in die unterste Kette einsticht und diese zwei Nadeln nach rechts schiebt, dann bis durch die obe Kette gehoben wird und mit beiden eine Nadel nach li rückt, so daß er nun tatsächlich alle Fäden um eine Na seitlich verschoben hat, die a nach links und die b n rechts Hinter die entstandenen Fadenkreuze sticht dritter Kamm f durch beide Ketten hindurch nach oben hebt alle Fäden bis über die Stuhlnadeln und schiebt Fadenkreuze hinter auf diese Stuhlnadeln, zwischen de er sich senkt und wobei eine von oben herabkomme Schiene die Fäden vor den Nadeln niederdrückt, damit Legungen sicher in die Haken derselben gelangen. Abb. zeigt einen Schnitt durch einen solchen Stuhl (nach e Bauart von E. Saupe, Limbach). Man erkennt bei a Nadeln auf einer beweglichen Nadelbarre, b die Platine die Presse, ferner die drei Kämme d, e, f. Alle diese Teil

halten ihre richtigen Bewegungen unter Vermittlung von Hebeln durch Hubdaumen der Arbeitswelle *A*. Bemerkenswert ist der „Fadenteiler" *FT*, eine nach unten zugespitzte Nadel, die nach jeder Legung in die Kette von oben einsticht und den Faden abteilt, der jeweils seine Gangrichtung ändern soll.

Bei der Arbeitsweise dieses Stuhles können nun als Träger der beiden Kettenfädengruppen nicht mehr zwei feste Kettenbäume verwendet werden, sondern man zerlegt diese in eine große Anzahl kurzer Rollen. In geschlossener endloser Kette (Abb. 552 b) werden diese unten im Stuhlgestell auf Gleitschienen gelagert und der fortschreitenden Bewegung der Kettenfäden entsprechend in dem einen oder anderen Sinne weiterbewegt (mittels des Getriebes 1, 2, 3, 4, 5, Abb. 552).

Zu jedem Kettenbäumchen gehört eine Spannrolle *S*, deren Rahmen durch veränderliche Gewichtsbelastung *G* den Kettenfäden die richtige Spannung gibt, während eine Klinke *k* ein Abrollen der Fäden hindert. Bei fortschreitendem Fadenverbrauch wird *S* gehoben und damit das freie Ende des Klinkhebels, bis die Klinke *k* den Kettenbaum freigibt und unter der Last von *S* und *G* Faden abgewickelt wird. Sogleich geht aber *S* nach unten und *k* sperrt den Kettenbaum wieder.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß man auch versucht hat, diesen Kettenstuhl mit Lochnadeln zu bauen. Diese sind dann, ähnlich wie die Kettenbäume, in endloser Kette verschiebbar gelagert, und nach jeder Legung schwenkt auf einer Halbkreisführung von jeder Maschine eine Lochnadel in die andere Maschine über (D. R. P. 231 735). Eine Anordnung (D. R. P. 328 239) sucht die Kämme durch eine besondere Ausgestaltung der Platinen zu ersetzen. Dabei wird auch die Presse entbehrlich, da jede Platine mit einem seitlichen Ansatz zum Pressen der Nadeln ausgerüstet ist. Man arbeitete mit diesen Maschinen zunächst Atlastrikot ohne Umkehrreihen; in dieser Ware bilden die Maschen eines Fadens schräg aufwärts gerichtete Linien, welche über die ganze Warenbreite reichen (daher mag wohl der Name „Diagonalstuhl" entstanden sein), und diese Linien verursachen Streifen, wenn die Fäden ungleich stark sind. Zur Vermeidung solcher Fehler arbeitet man nun nicht mehr die Legung „über 1", sondern die Legung „unter 1 und über 1",

seitlich fortgesetzt (sogenannter unterlegter Atlas[1])); hierbei kommt zwischen zwei Maschen eines Fadens eine Masche eines anderen Fadens, und die Fehlerstriche werden unterbrochen und vermieden. Seit Jahren hat sich für diese Ware der Name „Milanesware" und für den Stuhl die Bezeichnung „Milanesstuhl" eingebürgert (auch Milanesestuhl; auch der Name „Diagonalkettenstuhl" wird verwendet).

Kettenstühle mit lotrecht stehenden Nadeln und beweglicher Nadelbarre (entsprechend den Cottonkulierstühlen) sind sowohl aus den Fangkettenstühlen (S. 249) als auch vorübergehend aus Mac Narys Strickmaschine (S. 287 entstanden, bzw. als „Kettenstühle von hoher Bauart" (sogenannte englische Kettenstühle) gebaut worden. Da sie grundlegend neues nicht bieten und in dem Zusammenspiel der einzelnen Arbeitsmittel sehr dem später behandelten Schnelläufer ähneln, wird hier von einer ausführlichen Besprechung Abstand genommen. Doch darf nicht unterlassen werden, an dieser Stelle auf die sehr gründliche Doktorarbeit von Dr. Ing. C. Knobloch, Apolda („Untersuchungen am Exzentersystem von feinen, schnellaufenden Kettenstühlen hoher Bauart unter Berücksichtigung der Beschleunigungswiderstände und Verzögerungskräfte, mit einem Beitrag zur mechanischen Technologie der Wirkerei", Dresden 1918, bisher noch nicht gedruckt), hinzuweisen, welche dieses Gebiet eingehend behandelt. Der Mac Narysche Kettenstuhl (Patent Nr. 10 38[?] von 1879) arbeitete mit außerordentlich großer Geschwindigkeit (bis zu 200 Reihen in der Minute bei der gewöhnlichen Breite von ungefähr 2 Meter), hatte zuerst Spitzen-, später Zungennadeln, war aber nur zur Herstellung sehr starker Waren mit geringer Mannigfaltigkeit der Legungen (2 bis [?] Reihen seitlich fortgehend) bestimmt. Er zeigte darin und in der Anlage seiner Teile eine gewisse Ähnlichkeit mit den als Bolognamaschinen bekannten Rundkettenstühlen, welche auch bis zu 120 Reihen in der Minute arbeiten; die von ihnen hergestellte Ware (halber einfacher Trikot und dreireihiger

---

[1]) Seit geraumer Zeit findet sich in der Praxis für diese Ware d[ie] Bezeichnung 48reihiger Atlas, wenn 24mal nach einer Richtung geleg[t] wird. Da indessen tatsächlich nur 24 Reihen fertig werden, ist dies[er] Name irreführend. Er ist vermutlich dadurch entstanden, daß das Schnei[de]rad 48 Spiegel haben muß im Gegensatz zu dem 24reihigen Atlas, d[er] bei 24 Legungen „über 1' nach einer Richtung nur 24 Spiegel braucht"! Auch Bezeichnungen wie „Neumilanes" u. ä. sind nicht zutreffend, den[n] diese Ware ist älter als der Milanesestuhl! (Siehe Ergänzung S. 366.)

einlegiger Atlas) sollte als starke Walkware zu Oberkleidern Verwendung finden (Militärtuche); sie hat sich aber vermutlich nicht dazu geeignet, denn es sind nur wenige Stühle versuchsweise in Betrieb gekommen.

Wenn also heute sogenannte „Schnellaufer" als eine neue Gattung von Kettenstühlen auftauchen, so ist das insofern nicht ganz zutreffend, als es schnellaufende Kettenstühle, wie oben erwähnt, schon vor langer Zeit gegeben hat. Eine gewisse Berechtigung ist indessen insofern nicht zu leugnen, da der „Schnellaufer" doch eben nicht ein Kettenstuhl gewöhnlicher Bauart ist, dem man einfach eine größere Geschwindigkeit gegeben hat. Vielmehr sind bei seinem Bau bewußt gewisse Grundsätze der Mechanik angewendet worden, die eine erheblich höhere Arbeitsgeschwindigkeit überhaupt erst gestatten: das ist die Anwendung „kurzer Wege" und des „Massenausgleichs". Das will sagen: die Hakenlänge der Nadeln wird auf das denkbar kleinste Maß beschränkt, desgleichen die Abmessungen der Platinen. Damit ergeben sich für die Maschenbildungsbewegungen kurze Wege, wenn man noch dafür sorgt, daß der Hub der Maschine und der Pressenweg so knapp wie möglich bemessen wird. Die Nadeln stehen senkrecht, seltener wagerecht (denn bei senkrechter Nadel ist jede eben entstandene Reihe sogleich sichtbar, so daß etwaige Fehler sofort bemerkt werden — ein Vorteil, der bei dem raschen Warenzuwachs sehr wesentlich ist). Immer ist jedoch die Nadelbarre beweglich; denn auch dadurch, daß die Platinen dann nicht eine doppelte Bewegung auszuführen brauchen, kann Zeit gewonnen werden.

Sollen diese wenn auch kurzen Wege mit erheblicher Geschwindigkeit zurückgelegt werden, so muß man auf Massenausgleich bedacht sein, der darin besteht, daß die rasch schwingenden Teile möglichst um ihren Schwerpunkt schwingen, damit nicht eine freie Kraftkomponente bleibt, die unerwünschte Erschütterungen und damit Störungen zur Folge hat. So werden zum Beispiel auch durchweg „Gegenexzenter" angewendet, das heißt alle die Hebel usw., die eine Bewegung vermitteln sollen, werden nicht mit Federn an ihre Hubdaumen gedrückt, um die rückläufige Bewegung zu veranlassen, sondern zwangläufig von einem zweiten Hubdaumen, der die Gegenform des anderen hat, zurückbewegt (siehe auch D. R. P. 331 158, Zusammenlegen von Antriebs- und Exzenterwelle und besondere Lagerung der Nadelbarre).

Auch in der Steuerung der Kettenbäume, die entsprechend der senkrechten Nadelstellung über der Nadelbarre liegen, hat sich eine Abänderung insofern nötig gemacht, als jetzt die alte, vom Handstuhl übernommene Regelung wegen der dabei auftretenden Stöße nicht mehr brauchbar war. Nach einer Bauart von E. Saupe, Limbach, wird der Kettenbaum ständig so stark gebremst, daß ein Abwickeln von Faden nicht erfolgen kann. Das geschieht erst durch Einwirkung einer kurz schwingenden Klinke k auf ein am Kettenbaum befestigtes Klinkrad r (Abb. 553, Tafel 26) mit entsprechend feiner Teilung. Nach Maßgabe des gelieferten Fadens entfernt sich die Spannrolle unter Wirkung der Feder f nach links, bis durch diese Bewegung durch Vermittlung der Zugstange z die Klinke ausgeschaltet wird. Sogleich geht aber die Spannrolle entsprechend dem Fadenverbrauch zurück und schaltet die Klinke wieder ein. Diese Regelung erfolgt völlig geräuschlos und stoßfrei und — da die Bewegungen in rascher Folge wechseln — nahezu fortlaufend. Eine andere Bauart bedient sich statt Klinke und Klinkrad einer Schnecke S_1 (Taf. 25, Abb. 551), die mit einem am Kettenbaum sitzenden Schneckenrad R in Eingriff steht. Die Spindel dieser Schnecke ist in ihrer Längsrichtung verschiebbar und wird unter Vermittlung der Hebelverbindung 6, 7, 8 in dem Maße entgegen dem Druck der Feder f nach unten geschoben, wie sich die Spannrolle S durch Aufarbeiten des Fadens nach rechts bewegt, und zwar so lange, bis sich die am unteren Ende der Spindel befestigte Scheibe M auf die ständig umlaufende Rolle N setzt und von dieser mitgenommen wird. In diesem Augenblick dreht sich die Spindel samt der Schnecke S_1 und dem Kettenbaum, das heißt es wird Faden abgewickelt. Sogleich geht aber unter dem Druck der Feder f die Spannrolle S nach links und löst damit die Verbindung von M und N, so daß die Fadenlieferung aufhört und so fort.

So ausgestattete Maschinen können bis 200 Legungen in der Minute arbeiten bei einer Feinheit bis Nr. 34 sächsisch.

Die Abb. 551 stellt einen Schnelläufer nach der Bauart von E. Saupe, Limbach, dar und zeigt zum Beispiel für die Bewegung der Nadelbarre a den gegabelten Arm 2, 3, der durch Vermittlung des Armes 1 die Nadelbarre hebt und senkt, indem ein Hubdaumen der Arbeitswelle A auf 2, die Gegenform auf 3 einwirkt. Die Verbindung 4, 5 dient dazu, die vordere

Maschine *v* zu heben, um die hintere Maschine zugänglich zu machen (zum Einziehen eines gerissenen Fadens usw.). Die seitliche Verschiebung der Maschinen erfolgt durch die Spiegelräder *Sp* unter Vermittlung hier weggelassener doppelarmiger Hebel.

Aber gerade das Einziehen der Fäden in die hintere Maschine bereitet hier trotzdem wegen der Unzugänglichkeit merkliche Schwierigkeiten. Deshalb läßt die Anordnung von Schneider & Reuter, Limbach, die Maschinen etwa in der gewöhnlichen Lage. Damit aber die Ware bis zur Nadel hin sichtbar bleibt, wird die Nadel mit dem Kopf nach unten gelagert (Abb. 551 b), so daß der Stuhl den Eindruck eines auf dem Kopf stehenden Kettenstuhles macht; die Kettenbäume liegen unten, der Warenbaum oben. Zwar ist diese Anordnung nicht neu, aber sie gestattet in diesem Zusammenhang einen guten Massenausgleich, so daß der Stuhl bei ruhigem Gang mit großer Reihenzahl (normal 150 in der Minute, bis 240) laufen kann.

Zu den flachen mechanischen Kettenstühlen gehören auch die seit dem Jahre 1888 bekannt gewordenen Häkelmaschinen (deutsche Patente Nr. 46 202, 47 596, 50 369, 51 742 und 53 480, sowie Deutsche Wirkerzeitung vom 1. und 15. Juni 1890); dieselben enthalten auf schmaler beweglicher Nadelbarre wenige Zungennadeln, legen auf sie die Kettenfäden mit schwingenden Lochnadelmaschinen oder mit beweglichen durchlochten Schienen (Patent 53 480) oder mit kreisenden Führern (Patent 50 369) und bilden Maschenstäbchen, in welche Schußfäden (in 50 369 auch Polfäden) eingearbeitet werden, so daß Schußkettenware in Form schmaler Zierbänder oder Streifen entsteht.

Diese Waren, obwohl nach einem Wirkverfahren hergestellt, spielen trotzdem in der Wirkerei als solcher keine Rolle; sie gehören vielmehr dem unter dem Namen „Posamentenindustrie" bekannten Zweig des Textilgewerbes an. Der „Häkelgalon" ist dort in weitestem Umfang vertreten. Man verwendet als Schußfaden alle möglichen Zier- und Effektgarne, auch Schnürchen mit Perlen der verschiedensten Formen (siehe D. R. P. 123 664, 111 329, 84 912, 77 138). Die Perlen werden von den Kettenfäden getragen und durch besondere Verteiler zugeführt.

Andererseits greift die Häkelmaschine in die Weberei über: man hat versucht, auf ihr feste Bänder und Gurte her-

zustellen (D. R. P. 79 920). Außer der Wirkkette werden noch von oben her andere Kettenfäden zugeführt, die durch den über die ganze Breite laufenden Schuß und die Wirkkette in die Ware eingebunden werden und somit gestreckt durch die Ware laufen. So hat man zum Beispiel als Zusatzkette Drähte genommen und die so entstehenden Bänder als Treibriemen verwendet.

Eine Weiterbildung der Hakelmaschine ist nach der Richtung hin erfolgt, daß man die Zierstreifen gleich während des Entstehens an ein Stoffstuck anarbeitet. Zu diesem Zweck muß die Randnadel beim Vorgehen die Stoffkante durchstechen, ehe sie die Legung erhält. Nach D. R. P. 78 894 (Sander & Graff) ist diese Nadel deshalb vorn mit einer pfeilartigen Spitze versehen, um leicht den Stoff durchdringen zu können. Ferner ist die Zunge derart federnd gelagert, daß sie von selbst in eine zum Schaft etwa senkrechte Lage zurückspringt. Bei Nadeln gewöhnlicher Bauart würde zum Beispiel beim Durchstechen des Stoffes die Zunge noch zu schräg stehen und leicht mit in den Stoff eindringen, ebenso beim Zurückziehen nach der Legung, wenn die Zunge, geöffnet, nach rückwärts auf dem Schaft liegt.

Mit diesem letzteren Verfahren kommt man der Vorstellung, die man mit dem Begriff „Häkelmaschine" verbindet, schon sehr nahe, daß nämlich damit das „Behäkeln" von Stoffkanten maschinell gemacht werden soll. Da diese handgehäkelten Börtchen meist bogenförmig verlaufen, hat man auch das durch besondere Lagerung und seitliche Bewegung der Zungennadeln nachzuahmen gesucht (s. D. R. P. 86 485). Wirklich den Namen Häkelmaschine in dem Sinne, daß sie ganz nach Art der Handarbeit ein Behäkeln ausführt, verdient aber wohl nur die „Merrow-Maschine". Sie ist indessen ihrer ganzen Bauart nach keine Wirk-, sondern eine Nähmaschine (s. Näherei).

In anderem Sinne eine Häkelmaschine, nämlich eine Maschine, welche Ware genau gleich derjenigen des Handhäkelns mit langer Nadel arbeitet, ist indessen diejenige von J. Schmitt in Koblenz (deutsches Patent Nr. 2911 von 1878 und deutsche Wirkerzeitung vom 15. Juni 1890).

b) Flache mechanische Kettenstühle zur Herstellung von Wirkmustern.

Wegen der Gleichmäßigkeit der Einteilung der Kettenwaren mit derjenigen von Kulierwaren sind als Wirkmuster in ersteren solche Kettenwaren zu verstehen, zu deren Herstellung der Stuhl außer den Elementarstücken: Nadel- und Platinenreihe, Presse und Kettenmaschinen, noch besonderer Vorrichtungen, in der Regel allgemein „Maschinen“ genannt, bedarf, während er die glatten Waren allein, ohne diese Vorrichtungen, arbeitet. Durch eine größere Anzahl von Maschinen, welche in mannigfachen Arten vom Selbstgetriebe bewegt werden, und durch verschiedene Verteilung der Fäden in diesen Maschinen können allerdings schon sehr viele verschiedene Fadenverbindungen in dichten und durchbrochenen Waren gearbeitet werden, von denen die letzteren gewöhnlich schon zu den Wirkmustern gerechnet zu werden pflegen, da sie große Ähnlichkeit mit Stech- oder mit Deckmaschinenware zeigen. Nach obiger Erklärung sind sie indes immer noch zu glatten Kettenwaren zu rechnen.

aa) Ränder- und Fangmuster von mechanischen Kettenstühlen.

Doppelflächige Kettenwaren unter Zuhilfenahme der Ränder- oder Fangmaschine am mechanischen Stuhle herzustellen versuchte meines Wissens zuerst der Engländer Redgate, welcher 1855 ein sächsisches Patent auf einen Fangkettenstuhl erhielt. Die Hauptstücke des letzteren sind in Abb. 393 auf Tafel 21 skizziert: Stuhl und Maschine haben gewöhnliche Hakennadeln *a* und *b*, welche so wie im Handfangstuhle für Kulierware gegeneinander stehen. Die Platinen werden, wie in Saupes Kettenstuhl (Seite 234 und Abbildung 388, Tafel 20) unter der Stuhlnadelreihe gehalten und von dort aus bewegt. Die Kettenmaschinen *gh* liegen vor der Fangmaschine *f* und unter den Stuhlnadeln. Es ist zu vermuten, daß diese Einrichtung bald durch die folgende, welche Zungennadeln verwendet, verdrängt worden ist. In Abb. 394 auf Tafel 21 ist ein solcher Fangkettenstuhl (auch Polkamaschine oder Rachelmaschine oder Raschelmaschine[1]) ge-

[1]) Über die Herleitung des Namens „Raschel“ sind zwei Lesarten bekannt geworden: nach der einen sind die sogenannten Spencer, die man aus dem auf solchen Maschinen gearbeiteten Stoff herstellte, nach

nannt) im Querschnitt gezeichnet. Solche Stühle mit Zung
nadeln wurden zuerst im Jahre 1859 bekannt; sie waren
der ursprünglichen Ausführung nur für einfache Legung
und Warensorten zu verwenden und sind später in ihrer K
struktion so verbessert worden, daß sie sehr vielseitige
nutzung gestatten.

Die Nadeln a und b stehen schwach geneigt auf den bew
lichen Nadelbarren $a_1 b_1$; die Reihe a entspricht den St
nadeln und die Reihe b den Fangmaschennadeln des Fa
stuhles. Die Nadelbarren werden von den in Zylindern k m
geführten Stangen m und n getragen und durch die A
m_1 und n_1 von Exzentern m_3 bzw. n_3 der Arbeitswelle A
hoben und gesenkt. Dabei führen sich die einzelnen Zung
nadeln ab in Schlitzen der Abschlagschienen x, welche
Gestell befestigt sind. Die Arbeitswelle A erhält ihre U
drehung von einer mit der Hand oder mit Kraft gedreh
Antriebwelle T durch den Riementrieb 1.

Die Kettenmaschinen c, von denen in der ursprünglic
Bauart nur zwei vorgesehen waren, können auch in größe
Anzahl angebracht werden; sie hängen verschiebbar auf
Bolzen 6 der Querschiene d, und diese ist mit der Wendew
e verbunden, welche durch Gabel 2, 3, 4 vom Exzenter
der Arbeitswelle A bewegt wird. Entweder zieht eine Fe
den Triebhebel an das Exzenter k_1, oder es werden Dop
exzenter benutzt, welche auf den dann gabelartig au
bildeten Hebel 4 wirken. Die Kettenbäume v liegen oben
Gestell und werden durch Bandbremsen und Gewic
entsprechend der erforderlichen Kettenspannung gebre
Die Schienen c_1 an den Kettenmaschinen haben Führu
löcher für die einzelnen Kettenfäden.

Die Längsverschiebung der Maschinen erfolgt d
Selbstgetriebe wie in jedem glatten Kettenstuhl; neuerd
verwendet man als solche zumeist die Kettengetriebe, d
Einrichtung Abb. 394 a und 394 b zeigen: Die Kettenglie
s werden, durch Stifte s_1 miteinander verbunden, über

---

der berühmten Tragödin Rachel (Paris 1840—1855) „Spencer à la Ra
und danach die Maschinen solche für Spencer à la Rachel oder
Raschelmaschinen genannt worden (siehe auch Deutsche Wirkerze
1910, Nr. 22, vom 8. März).

Andere bringen den Namen mit der Bezeichnung „Rasch" für
besondere Art dicken Wollstoffes (genannt nach dem Haupterzeug
ort Arras) zusammen, weil auf der „Raschel" ein diesem Webstoff
liches Erzeugnis hergestellt worden sei.

Trommel q gelegt, welche für die Legung die geeignete Drehung erhält; die Kettenmaschinen stoßen mit Armen und Rollen u an die Glieder s, deren verschiedene Höhen die Verschiebung der Maschinen veranlassen. Fur jede neue Legung ist die Kette in anderer Weise zusammenzusetzen.

Die Ware w geht zwischen den Abschlagschienen x hinab, bildet eine Falte, in welcher das Abzugsgewicht o in Form eines Stabes liegt, und wird dann nach dem Warenbaume p_1 geleitet und dort durch Klinkrad p_2 und Klinke r aufgewunden.

Die Klinke r, die mit den Armen r_1, r_2, r_3 verbunden und um B drehbar ist, bleibt so lange in Ruhe, wie das freie Ende q von r_3 seine Mittellage in dem Langloch des auf und ab gehenden Armes s behält. Erfolgt ein Warenzuwachs, so sinkt o und damit der auf ihm liegende Hebel t, der die Achse B etwas dreht und damit q hebt. Dann muß aber q an der Bewegung von s teilnehmen, die sich durch r_3, r_2, r_1 auf die Klinke r als warenaufwickelnde Schaltbewegung überträgt. Infolgedessen wird sich o und t wieder heben, q kommt wieder in die Mittel- und damit Ruhelage.

Als einfachste Fangkettenware ist die in Abb. 395 gezeichnete anzusehen; sie entsteht dann, wenn jede Kettenmaschine volle Fäden enthalt und so, wie in Abb. 396 angedeutet ist, auf beide Nadelreihen a und b legt, das ist eine Legung: unter einer Nadel der einen Reihe und über eine Nadel der anderen Reihe in regelmäßigem Wechsel, wobei beide Maschinen einander entgegengerichtet sich bewegen. Die ausgezogenen Linien in Abb. 396 bedeuten die Legung der einen und die punktierten Linien die der anderen Maschine, sowie in Abb. 395 die Fäden beider als schraffierte und weiße unterschieden sind. Die einfachste Ware ist nach Art der Fadenverbindung mit der Kulierränderware zu vergleichen, denn es kommen nicht Doppelmaschen in ihr vor; sie wird aber doch Fangkettenware genannt, weil sie in der Tat der Kulierfangware sehr ähnlich sieht; die schief aufwärts liegenden Platinenmaschen machen den Eindruck der Henkel in den Doppelmaschen der Fangware. Je ein Maschenstäbchen ist von oben herab leicht aufzuziehen. Der Stuhl arbeitet natürlich nur Stoffstücke, welche man zu Jacken, Schals, Decken usf. verwendet.

Die Legungen der Maschinen können sehr verschieden (wie am glatten Stuhle) ausgeführt werden; in Abb. 397 ist

zum Beispiel eine andere derselben als die oben angegeben skizziert. Je nach der Anzahl der Kettenmaschinen und ihre Fäden sind außerordentlich vielfache Verbindungen, dicht un durchbrochen, und Farbmuster zu erzielen. Auch hohle Waren stücke können gewirkt werden, wenn auf mehrere Reihen hi die eine Kettenmaschine nur auf die eine Nadelreihe *a* un die zweite auf die andere *b* legt und danach die Verbindung ge wechselt wird (siehe D. R. P. 290 176, 291 471, Zech). So ha man die Raschel zum Beispiel auch für die Glühstrump fabrikation benutzt, indem man auf der ganzen Breite ein größere Anzahl enger Schläuche nebeneinander gleichzeiti arbeitet (siehe auch D. R. P. 257 615).

Eine gewisse Schwierigkeit bietet hier die Darstellung de Legung, wenn sie über den einfachsten Verlauf einfache Trikot- oder Tuchlegung hinausgeht, zum Beispiel auch be blinden Legungen, da ja hier gewissermaßen in zwei hinte einander liegenden Ebenen gelegt wird. Man kommt hie vielleicht am ehesten in folgender Weise zum Ziel:

1. Die Nadeln der einen Barre stehen auf den Lücken de anderen (Abb. 396). In diesem Falle deutet man sich ein wagerechte Punktreihe in gewöhnlichem Legungspapier s daß jeder zweite Punkt eine Masche oder Nadel der zweite (hinteren) Maschine vorstellt. Und man kann die Anscha lichkeit noch dadurch unterstützen, daß man die betreffend senkrechte Punktfolge durchstreicht, womit man zugleich a deutet, daß die hier entstehenden Maschen auf der de Arbeiter zugekehrten Warenseite nicht sichtbar sind. Unb kümmert darum, daß die Legung über bzw. unter die Nade der vorderen Maschine der entsprechenden der hintere eigentlich entgegengesetzt verläuft, kann man jetzt d Legung wie sonst bei Kettenware einzeichnen, wobei auc wieder das Verbleiben in der gleichen wagerechten Punk reihe eine blinde Legung bedeutet. So heißt zum Beispiel d Legung in Abb. 557, Tafel 26, bei *A* anfangen:

Vordere Maschine: über 1 gepreßt;
hintere Maschine: über 1 gepreßt;
vordere Maschine: unter 1, über 1 zurück, gepreßt;
hintere Maschine: über 1 blind, usf.

2. Beide Barren stehen Nadel auf Nadel (Abb. 397). Dies Fall ist der schwierigere, weil man hier, da die Nadeln si decken, nur nach Art der altägyptischen Zeichenweise d Hintereinanderliegende übereinander darstellen kann. Ma

muß demzufolge in gewöhnlichem Legungspapier zwei wagerechte Punktreihen als die beiden Nadelreihen (von oben gesehen) betrachten, wobei man vielleicht die hintere mittels Durchstreichens kenntlich machen kann, und jedes darüberliegende Reihenpaar sich als dieselben beiden Nadelreihen vorstellen, nur nun bereit, die nächst höhere Maschenreihe aufzunehmen. Eine atlasartige Legung würde sich dann nach Abb. 556 I, Tafel 26 darstellen. Will man eine blinde Legung kenntlich machen, so kann man die gleiche Zeichnungsweise beibehalten, indem man ein „*b*" (blind) beifügt, oder man zeichnet die Legung in das gleiche Punktreihenpaar ein nach Abb. 556 II bei 1. —

Eine Abänderung hat der Fangkettenstuhl dadurch erfahren, daß man die eine Nadelreihe *a* durch bloße Stifte ohne Haken und Zunge ersetzt und sie so bewegt, daß eine der Kettenmaschinen ihre Fäden mit auf diese Stifte legt, die aber nicht Maschen bilden, sondern die erhaltenen Schleifen so lange halten, bis an der anderen Nadelreihe *b* die nächste Maschenreihe vollendet ist, worauf sie sich aus ihnen nach unten herausziehen; es entsteht dadurch eine einflächige glatte Ware mit sehr langen Plüschhenkeln, der sogenannte Rachel-(Raschel-)Plüsch. Auch Doppelplüsch („Schneidplüsch") liefert der Fangkettenstuhl, wenn jede Nadelreihe *a* und *b* getrennt von der anderen ein glattes Warenstück arbeitet und von einer oder mehreren Maschinen die Fäden auf beide Nadelreihen gelegt werden, so daß diese Fäden die beiden Warenstücke miteinander verbinden. Durch Zerschneiden der Verbindungsfäden mit einem zwischen den Abschlagschienen *xx* hin und her bewegten Messer, über welches die Ware hinabgezogen wird, erhält man dann zwei Plüschstücken. Weitere Neuerungen an Fangkettenstühlen geben die folgenden deutschen Patentschriften an: Nr. 27 434 von 1883 von C. Ullmann Nachfolger in Apolda: vier Nadelbarren, welche abwechselnd mit einzelnen Partien von Zungennadeln oder Plüschstiften an den zwei Abschlagschienen arbeiten; Nr. 58 603 von 1891 von Beer & Co. in Liegnitz: ebenfalls vier Nadelbarren, deren jede aber auch ihre besondere Abschlagschiene hat; Nr. 2091 von 1877 von Chr. Zimmermann & Sohn in Apolda: die Plüschstifte enthalten Haken, welche innen scharf geschliffen sind, so daß sie die Plüschhenkel zerschneiden; Nr. 42 368 von 1887 und Nr. 52 971 von 1890 von C. A. Roscher in Mittweida:

die Nadelreihen kreuzen sich und bilden entweder zwei einfache Warenstücke, welche nur durch die Umschlingung ihrer Platinenmaschen miteinander verbunden sind, oder es werden die Kettenfäden nur auf die eine Nadelreihe gelegt, und die andere Nadelreihe nimmt, wie im Kulierränderstuhl, die Platinenmaschen der ersteren und bildet daraus ihre Maschen. Nr. 43 419 von 1887 von Döring in Berlin: die Plüschstifte stehen einzeln beweglich in Führungen einer festliegenden Schiene, sind mit den Platinen einer Jacquardmaschine verbunden und werden von diesen an denjenigen Stellen der Stuhlbreite gehoben, an welchen Plüsch gearbeitet werden soll, so daß Jacquard-Plüschmuster entstehen. Nr. 51 921 von Nussey & Haskard in Leeds: der gewöhnliche Fangkettenstuhl ist auf den Kopf gestellt worden, die Nadeln reichen mit den Haken nach unten, die Kettenmaschinen sind unter ihnen geradlinig verschiebbar angebracht; der Stuhl soll Doppelplüsch arbeiten und enthält das Schneidemesser über den Abschlagschienen. Nr. 45 791 von Kniestedt in Berlin: die Abschlagschienen werden beim Senken der Nadelbarren etwas gehoben. Nr. 46 198 von 1887 von F. Köbner in Liegnitz: die beiden Abschlagschienen und Nadelbarren können während der Arbeit auseinander gerückt und einander wieder genähert werden, wodurch man erhaben gemusterte Waren erhält.

Um trotz der verhältnismäßig groben Teilung der Zungennadelraschel auch engmaschige Ware arbeiten zu können, wird nach dem Patent Nr. 106 618 (Jansen, Chemnitz) der Weg vorgeschlagen, der später bei der Jacquardraschel in weitem Umfange benutzt worden ist: Die Nadeln werden so eng gestellt, als es die dazwischenliegenden Stege gestatten. Man biegt aber jede zweite Nadel mit ihrem Fußende nach vorn oder hinten ab und befestigt sie auf eine zweite Nadelbarre. Arbeitet man nun mit den beiden Teilfonturen nacheinander, so sind deren Nadellücken hinreichend weit, die Lochnadeln hindurchzulassen. Die nach zwei Arbeitsgängen entstandene Maschenreihe ist aber sehr viel dichter, als bei gewöhnlicher Nadelreihe möglich ist.

Der Fangkettenstuhl ist auch mit gewöhnlichen Hakennadeln in den Reihen *ab* ausgeführt worden (Patent von C. A. Roscher in Markersdorf, 1872), um feinere Waren auf ihm zu arbeiten, doch zunächst, ohne den gehofften Erfolg zu bringen.

Das Bedürfnis nach feiner Rechts- und Rechtskettenware

ist erst ziemlich spät so stark geworden, daß es zu neuer Erfindertätigkeit angeregt hat, und zwar hat anscheinend die „Klebware" (zwei gleich- oder verschiedenartige Kettenwaren werden mit den linken Seiten aneinander geklebt, indem man sie zum Beispiel unter Zwischenfugen einer Klebmasse durch heiße Walzen führt) den Anstoß gegeben.

Der Wunsch, eine feinere doppelflächige Kettenware ohne die Nachteile der Klebware herzustellen (die Herstellung ist umständlich, und die Ware hat naturgemäß nicht die Schmiegsamkeit anderer Kettenwaren), hat schließlich zum Bau des sogenannten Doppelstuhles geführt, dessen Ware man nun Doppelware nennt. Technologisch betrachtet, lag für die Schaffung eines besonderen Warennamens eigentlich kein Grund vor; denn ihrem ganzen Aufbau nach unterscheidet sie sich in nichts von jeder Ware der Fangraschel, außer daß sie eben in feinerer Nummer gearbeitet ist.

Der Stuhl selbst dagegen weicht verschiedentlich von dem Fangkettenstuhl ab. Er ist nach einer neueren Bauart von E. Saupe, Limbach, in Abb. 553, Tafel 26 dargestellt. (Von ähnlicher Bauart und Arbeitsweise sind die Maschinen von Wirt, Hartmannsdorf, Schubert & Salzer, Chemnitz.) Die Nadeln $a_1 a_2$ liegen schräg (etwa unter 45°) und auf pendelnd gelagerten Nadelbarren $B_1 B_2$ befestigt. Doch sind die Drehpunkte $C_1 C_2$ der Barren nicht starr mit dem Stuhlgestell verbunden, sondern stehen unter der Wirkung von Hubdaumen der Arbeitswellen $A_1 A_2$, die ihnen eine in Längsrichtung der Nadeln verlaufende Schubbewegung erteilen. Zu jeder Nadelreihe a_1 bzw. a_2 gehört eine Platinenreihe b_1 bzw. b_2 und eine Presse c_1 bzw. c_2. Es arbeiten also gewissermaßen zwei vollständige Kettenstuhle gemeinsam ein Warenstück, und zwar nach der Bauart von E. Saupe, Limbach, in der Weise, daß zum Beispiel die Nadeln a_1 zum Empfang der Legung hochgehen, während die Ware mit den Nadeln a_2 von den Platinen b_1 eingeschlossen gehalten werden (Abb. 554 a). Dann senken sich die Nadeln a_1 in die Preßstellung (Abb. 554 b). Die Presse hat hier die gebogene Form im Querschnitt, damit sie um das Kinn der Platinen herumgreifen kann; denn die Platinen können hier nicht die sonst bei Kettenstuhlplatinen übliche vorspringende Brust haben, die den Nadeln a_2 im Wege wäre. Nach dem Abschlagen entfernen sich die Platinen b_1 nach links, und die Platinen b_2 schließen die Ware und die Nadeln a_1 ein, während die Nadeln a_2 zum Empfang der Legung hoch-

gehen (Abb. 554 c). Nun wiederholt sich auf dieser Seite der gleiche Arbeitsgang wie links — und so im Wechsel (siehe auch D. R. P. 225 463, 225 843, 242 938, 330 733, 330 736, 331 933).

Zum Antrieb der einzelnen bewegten Teile benutzt man hier, wie beim Schnelläufer, nicht einfache Hubdaumen („Exzenter"), an die die betreffenden Hebel mit ihren Rollen durch Federn angedrückt werden, sondern Gegenexzenter der Arbeitswellen $A_1 A_2$ (zum Beispiel zum Bewegen der Maschinen unter Vermittlung der Hebel 1, 2, 3, 4 in der Abbildung links). Die Steuerung der Kettenbäume ist bereits beim Schnelläufer mit beschrieben worden. Die fertige Ware wird mit einem gewöhnlichen Klinkmechanismus, der seine Bewegung von der Schwingung eines Nadelbarrenträgers erhält, auf den Warenbaum W aufgewickelt.

Gearbeitet wird zumeist mit den Legungen unterlegter oder gewöhnlicher Atlas (24 reihig), doch auch Trikothandschuhstoffe, die dann, „geschliffen", meist als Wildlederimitat verwendet werden. Die Feinheit der Stühle liegt bei etwa 26 sächsisch.

An dieser Stelle darf an einem Gedanken nicht ganz vorübergegangen werden, der zwar zurzeit keine praktische Bedeutung hat, aber doch eigenartig genug ist, um hier einen Platz zu finden. Nach D. R. P. 166 183 soll auf einer Raschel mit einer Nadelbarre, die mit einer Webkette und Webevorrichtung ausgerüstet ist, eine Art „Doppelware" gearbeitet werden, die auf der einen Seite Wirk-, auf der anderen Seite Webware ist. Den beiden Maschinen der Raschel werden die Fäden von oben her in der gewöhnlichen Weise von besonderen Kettenbäumen zugeführt. Von den Nadeln weg nach hinten zu liegen, eine wagerechte Ebene bildend, die Fäden der Webkette, die in der sonst üblichen Weise durch „Schäfte" oder einen Jacquardapparat zur „Fachbildung" gehoben oder gesenkt werden können. Ist eine Maschenreihe gearbeitet worden, so wird das Fach gebildet, das heißt bestimmte Kettenfäden werden nach oben (Oberfach), die andern nach unten (Unterfach) gezogen, während gleichzeitig die hintere Kettenmaschine ihre Fäden mit in das Unterfach legt, und zwar so, daß der durch das Fach geschleuderte Schützen mit über sie hinwegläuft, der Schußfaden also die Fäden dieser Wirkkette an das Gewebe anheftet und auf diese Weise die Web- und Wirkware ihren Zusammenhang erhalten. Nach

dem Anschlagen des Schußfadens würde dann wieder eine Maschenreihe zu arbeiten sein.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß man auch versucht hat, Fangkettenstühle mit mehr als 2 Nadelbarren (zum Beispiel 4, das heißt 2 auf jeder Seite) zu bauen, um eine größere Mannigfaltigkeit in der Warenmusterung zu erzielen (siehe D. R. P. 58 603 und 61 920).

Dem gleichen Zweck soll in noch weitergehendem Maße folgende Anordnung dienen: Die Raschel ist mit einzeln beweglichen Zungennadeln ausgestattet. Unter Wirkung eines Jacquardapparates oder unmittelbar durch eine Jacquardkarte werden nur die Nadeln gehoben, die, dem Muster entsprechend, eine Legung erhalten sollen (siehe dazu D. R. P. 169 859 mit Zusatz 209 758 und 219 127, sowie Nr. 218 296, 224 058, 114 755 mit verstellbaren Platinen zum gleichen Spannen ungleich langer Maschenstäbchen).

Die wichtigste, wenn auch vielleicht einfachste Veränderung des Fangkettenstuhles hat jedoch darin bestanden, daß man von ihm eine Nadelreihe *a* außer Tätigkeit brachte und nur mit der anderen *b* arbeitete, also einen glatten Stuhl mit lotrechten Nadeln und beweglicher Nadelbarre aus ihm machte, entsprechend dem Cotton-Kulierstuhle. Auch in dieser Form und Verwendung hat er den Namen Rachel (Raschel) beibehalten und eine sehr weite Verbreitung erlangt. Er hat dabei Einrichtungen zum Einwirken von Schußfäden in mancherlei Form erhalten (D. R. P. 67 747, 106 860), und zwischen den Kettenmaschinen ist eine Blechschiene (Schlagblech genannt) federnd aufgehängt worden, welche bisweilen, nachdem die Fäden auf die Nadeln gelegt worden sind, gesenkt werden kann, um diese Legungen hinab unter die Zungen zu drücken und somit vereinzelt blinde Legungen herzustellen.

In dieser Form ist die Raschel auch mit Spitzennadeln ausgerüstet worden, um auf ihr auch die mit Musterpresse zu arbeitenden Waren herstellen zu können (siehe unter bb). Und die Firma Zech, Apolda, hat eine Bauart herausgebracht, die es gestattet, mit wenigen Handgriffen die Zungennadelraschel in einen Kettenstuhl mit senkrecht stehenden Spitzennadeln und umgekehrt zu verwandeln (D. R. P. 184 759). (Die Weiterbildung der Raschel mit einer Nadelbarre zur Herstellung von Jacquardmustern siehe unter „Jacquardmuster von mechanischen Kettenstühlen": Jacquardraschel).

bb) Preßmuster von mechanischen Kettenstühlen.

Preßmuster (das heißt einzelne Schleifen bzw. Legungen einer Reihe werden nicht zu Maschen ausgearbeitet, sondern bleiben Henkel) sind an Kettenstühlen nicht in großem Umfange hergestellt worden. Da sie jedoch für bestimmte Legungen als Farbmuster sehr schöne Wirkungen hervorbringen können, soll an dieser Stelle kurz auf die Münzelsche Erfindung der Jacquardmusterpresse eingegangen werden (D. R. P. 66 800).

Die Presse ist durch eine Schiene *S* ersetzt, die in Führungen so viele Stäbchen oder Preßplatinen *p* trägt, wie Nadeln im Stuhl sind (Taf. 20, Abb. 391a). Diese Preßstäbchen *p* stehen im allgemeinen tief, so daß sie, von den Riegeln *R* gehalten, in ihrer Gesamtheit wie eine glatte Presse wirken. Sie sind indessen einzeln durch Schnüre *d* mit den Platinen eines Jacquardapparates verbunden, so daß sie je nach Auswahl (entsprechend der Musterkarte) gehoben werden können und nicht mehr mit pressen. So entsteht eine Musterpresse, deren Verteilung von Zahn und Lücke bei jeder Reihe geändert werden kann. Die dem Verfasser vorliegenden Muster von Henkelfilet zeigen die Brauchbarkeit dieses Verfahrens.

Da indessen diese Arbeitsweise keine große Verbreitung gefunden hat, mag es gekommen sein, daß man die Bezeichnung „Preßmuster" fälschlicherweise auf die Ananas- oder Bogenfiletwaren übertragen hat. Bei Herstellung dieser Warenart werden die Kettenfäden in Gruppen (zum Beispiel 8 voll, 8 leer usf.) eingezogen und dann in seitlich fortschreitender Legung (mit Umkehrreihe) verarbeitet. Es ist klar, daß man hierbei nicht eine volle Presse verwenden, sondern nur dort pressen darf, wo die Nadeln eine Legung erhalten haben. Man muß also eine nach Art einer Musterpresse ausgeschnittene Presse verwenden (nach obigem Einzug zum Beispiel ein achtnädliges Blech). Aber die Lücken sind hier nicht gemacht, um Masche und Henkel (das Kennzeichen des wirklichen Preßmusters) zu erzeugen, sondern deshalb, weil an diesen Stellen nicht gelegt worden ist, also nicht gepreßt werden darf.

Die selbsttätige Verschiebung dieser Presse wird am mechanischen Stuhl nicht mehr unter Vermittlung der vom Handstuhl her bekannten Gabelverbindung durch die Kettenmaschine besorgt, sondern geschieht unmittelbar durch das Getriebe (siehe auch Musterpresse von Zech, D. R. Z. 250.585)

cc) Petinetmuster von mechanischen Kettenstühlen

unter Anwendung einer Stech- oder Petinetmaschine, sind nie hergestellt worden, da man in der Anzahl der Kettenmaschinen und Fäden sowie schließlich in der Möglichkeit, einzelne Kettennadeln unter Zuhilfenahme einer Jacquardmaschine (siehe ee) seitlich zu bewegen, genügende Mannigfaltigkeit in Herstellung von durchbrochenen Kettenwaren erlangte.

dd) Deckmaschinenmuster von flachen Kettenstühlen.

Die Ananasmaschine ist versuchsweise am mechanischen Kettenstuhle angewendet worden (von E. Saupe in Limbach, 1863), um bei einfachen Legungen, von nur einer Kettenmaschine hergestellt (vielleicht unter und über eine Nadel, abwechselnd nach rechts und links), die Fadenlagen unterhalb der Stuhlnadeln, also die Platinenmaschen, emporzuziehen und auf die benachbarten Stuhlnadeln zu legen. Der gehoffte Erfolg, Fadenanhäufungen und -verziehungen ähnlich dem Kulierananas zu erhalten, trat indes nicht ein, da der Zusammenhang der Maschen einer Reihe unter sich und mit denen der nächsten Reihe doch in Kettenware ein wesentlich anderer ist als in Kulierware; es ist vielmehr Kettenananas in verschiedener Ausführung immer mit Preßblech gearbeitet worden.

ee) Jacquardmuster von mechanischen Kettenstühlen.

Mit dem Namen Jacquardkettenstuhl belegt man einen Kettenstuhl dann, wenn an ihm eine Jacquardmaschine, wie sie in der Weberei gebraucht wird, zu dem Zwecke angebracht ist, um die einzelnen Nadeln einer Kettenmaschine oder aller vorhandenen Kettenmaschienen für ihre „Legung" unabhängig voneinander seitlich zu verschieben. Es erleidet also dann nicht nur die ganze Maschinennadelbarre eine seitliche Verrückung durch das Selbstgetriebe, sondern jede einzelne Nadel kann noch besonders um eine Nadelteilung nach rechts oder links bewegt werden. Um mehr als eine Nadelteilung ist eine solche Extraverschiebung bisher nicht als nötig erachtet worden; letztere würde aber bei einiger Veränderung der Konstruktion wohl auch auf das Doppelte auszudehnen sein. Die Einrichtung stützt sich in allen Ausführungen darauf, daß man lange, dünne und sehr elastische Kettennadeln anwendet, welche man durch seitlich wirkenden Zug oder

Druck zu geeigneter Zeit um eine Teilung verbiegen, also aus ihrer geraden Stellung in eine schiefe ziehen oder durch ihre Elastizität in die erstere zurückgehen lassen kann. Die eine Art der Ausführung ist folgende:

Eine Kettenmaschine c (Abb. 398 bis 404 auf Tafel 21) enthält nur die Hälfte der Nadeln c, also nur je eine um die andere, zwischen denen steife Stäbchen c_1 stehen. Durch Schnuren c_2, welche an die Nadeln c angebunden, über die Stifte c_1 geleitet und unten durch Gewichtshebel $l l_1 l_2$ belastet sind, wird jede Lochnadel c schief an ihren Nachbarstab c_1 herangezogen; sie bleibt in der Regel in dieser Lage, kann aber bisweilen durch Entlasten der Zugschnur c_2, also durch Emporheben des Hebels l wieder freigelassen werden und schnellt dann in die ursprüngliche gerade Richtung zurück. Das Heben der Hebel l, welche um l_2 drehbar sind, erfolgt für jeden einzeln durch Schnuren m und durch die Platinen m_1 einer gewöhnlichen Jacquardmaschine, dann, wenn diese Platinen nicht, wie m_2, von ihren Messern $m_3 m_4$ zurückgeschoben sind. Die Einrichtung einer solchen Jacquardmaschine ist auf Seite 238 und folgende, sowie in Abb. 391, Tafel 20, näher angegeben. Die seitliche Bewegung einer einzelnen Kettennadel erfolgt also, wie man es nennt, durch „Verdrängen", und daher hat die ganze Vorrichtung den Namen „Drängvorrichtung" (Drängzeug) erhalten. Die Gewichtshebel $l l_2$ hat man auch durch frei herabhängende Tonrohre ersetzt, an denen zugleich die Fäden c_2 und m angebunden sind.

Eine andere Bauart solcher Drängeinrichtungen besteht darin, daß man bei senkrecht stehenden Nadeln und beweglicher Nadelbarre und vertikal herabhängenden Kettenmaschinen, deren Lochnadeln auf ein Stück rechtwinklig, also horizontal, abgebogen sind, über letzteren eine besondere Schiene mit einzeln beweglichen Stiften angebracht hat. Jeder solche Drahtstift ist durch ein Bleistück beschwert und an die Schnur m einer Platine der Jacquardmaschine angebunden. Durch letztere können einzelne Stifte gehoben, andere in ihrer tiefsten Stellung belassen werden, in welch letzterer sie in die Lochnadelreihe eingreifen. Wird nun die Kettenmaschine durch ihr Selbstgetriebe verschoben, so stoßen einzelne ihrer Nadeln an die herabhängenden Stifte, werden dadurch verhindert, an der Verschiebung der ganzen Maschine teilzunehmen, und folglich aus ihrer geraden Lage in eine schiefe verdrängt. Während man die vorige Konstruk-

tion dazu benutzt, von einzelnen Lochnadeln eine Sonderlegung machen zu lassen, an welcher die anderen sich nicht beteiligen können, dient die letztere dazu, einzelne Nadeln von einer Legung zurückzuhalten, welche die übrigen gemeinsam verrichten.

c) Jacquardraschel.

Eine letzte Weiterbildung der Mittel zur Herstellung von Jacquardmustern gründet sich auf die zuletzt genannte Einrichtung in ihrer Anwendung auf die Spitzennadelraschel mit einer Fontur. Wenn man einzelne Lochnadeln verdrängt, so werden dann jeweils zwei Lochnadeln beim Legen durch eine Nadellücke geführt werden. Bei feiner Teilung ist indessen dafür nicht mehr genügend Raum. Man hat deshalb die Nadelreihe derart geteilt, daß man eine Nadel um die andere mit ihren Füßen entgegengesetzt abgebogen und auf zwei getrennten Barren $a_1\, b_1$ untergebracht hat (Taf. 26, Abb. 555). Die so entstehenden beiden Nadelreihen *ab* arbeiten getrennt in der Weise, daß zum Beispiel *a* sich hebt, Legung erhält und dann zum Ausarbeiten abwärts geht; gleichzeitig hebt sich *b*, um die Legung zu erhalten usf. Man erreicht damit einen doppelt so großen Zwischenraum zwischen den Nadeln, durch den die zusammengedrängten Lochnadeln leicht hindurchkönnen. Verwendet werden zwei Maschinen mit vollen Fäden, deren Teilung nun natürlich doppelt so groß sein muß wie die Teilung der Gesamtnadelreihe $a + b$. Da hierbei für jede Maschenreihe zweimal gelegt werden muß, ergibt sich entsprechend dem Legungsbild (Abb. 561) eine neuartige dichte Kettenware (Abb. 559), bei der, wenn sie sich selbst überlassen ist, immer eine Masche um die andere etwas tiefer bzw. höher liegt als die zur gleichen Reihe gehörende benachbarte.

Zwischen die Lochnadeln der beiden Maschinen ragen nun, in zwei getrennten Barren angeordnet, ähnlich wie oben beschrieben, Stifte, die, von einem Jacquardapparat betätigt, gehoben werden können und so die Lochnadeln freigeben (Abb. 555). Im anderen Falle stellen sie sich aber den Lochnadeln nicht einfach in den Weg, sondern die Stiftenbarren machen, von einem besonderen Getriebe gesteuert, eine eigene Bewegung, können also dementsprechend die Lochnadeln beliebig verdrängen, damit in der an sich dichten Ware kleinere oder größere Durchbrechungen entstehen.

Der Arbeitsweise dieser Jacquardraschelbauart haftet der Übelstand an, daß die beiden, eine einzige Fontur bildenden Nadelreihen nacheinander Legung erhalten und ausarbeiten, so daß zur Herstellung einer Maschenreihe etwa die doppelte Zeit notwendig ist. Die D. R. P. 225 027 mit Zusatz 226 006 und 239 677 schlagen demgegenüber vor, die Lochnadelreihen so hoch anzuordnen, daß sie nicht mehr durch die Nadelreihe hindurchzugehen brauchen. Um aber die bei der Legung entstehenden Fadenkreuze für die Legung „über" auf die Nadeln aufzubringen, werden besondere Fänger oder Greifer angewendet (ähnlich den Kämmen des Milanesestuhles). Die Lochnadeln führen nur seitliche Bewegungen aus, während die Fänger nach einer jeden solchen Verschiebung über die Fadenkreuze in die Kette einstechen und die richtige Verteilung „unter" bzw. „über" besorgen. Damit fällt die Notwendigkeit weg, die Nadelbarre zu spalten.

Einen etwas anderen Weg geht das Patent Nr. 243 433. Es behält die geteilte Nadelbarre bei. Doch arbeiten nicht beide Nadelreihen getrennt voneinander aus, sondern erst hebt sich die eine und erhält Legung. Während sie langsam abwärts geht, hebt sich die andere, empfängt ebenfalls die Legung und holt rasch fallend die erste ein. Dann gehen beide gemeinsam in die Pressestellung und arbeiten gemeinsam aus.

Nach dem Obengesagten können die Vorgänge zur Herstellung von Jacquardmustern und die Fadenverbindungen der letzteren wesentlich verschieden voneinander sein:

a_1) Das Musterbild entsteht durch einmaliges Überdecken von Filetöffnungen.

Hierzu ist zuerst die Stuhleinrichtung Abb. 398 benutzt worden. Dieselbe zeigt im allgemeinen einen dem Handstuhl ähnlichen mechanischen Kettenstuhl nach L. Löbels Konstruktion. Die Nadelbarre *g* liegt fest, die Platinen bewegen sich mit dem gewöhnlichen Hängewerk h_1, dessen Streckarme $h_1 h_2$ über die Drehachse *z* hinaus verlängert sind und durch Federn h_3 so gehalten werden, daß das Werk immer in die höchste Lage zu gelangen sucht. *k* ist die Nadelpresse, und *de* sind zwei Kettenmaschinen mit den gewöhnlichen Spannkreuzen *on*; n_2 ist ein Kettenbaum mit den Fäden für die eine Kettenmaschine *d*; *x* ist ein Spulenbrett, dessen einzelne Spulen *q* die Fäden für die zweite, die Drängmaschine *e*, liefern. Auf den Warenbaum *u* wird die fertige Ware durch

die Schnur u_1 und ein Fallgewicht u_2 aufgewunden. Der Betrieb erfolgt durch die Kurbelwelle s und die Querwelle r_1 auf die Hauptwelle r und ist so eingerichtet, daß während einer Umdrehung von r eine Maschenreihe entsteht.

In jeder der beiden Maschinen *de* enthält nur die Hälfte der Nadeln (nur eine um die andere) Kettenfäden, und beide „legen" so, daß sogenannter gewöhnlicher Filet, dessen Öffnungen vier Maschen hoch sind, entsteht. In Abb. 402, Tafel 21 ist diese Legung, in Abb. 403 die Fadenverbindung skizziert; dabei sind die Fäden der oberen gewöhnlichen Maschine *d* punktiert *(b)* und die der unteren Drängmaschine sind durch ausgezogene Linien *c* angegeben. Letztere bilden also z. B. von *c* bis 1 die erste Reihe, dann von 1 bis 2 die zweite, 2 bis 3 die dritte und 3 bis 4 die vierte Reihe, während welcher Zeit die Fäden *b* der oberen Maschine gleich, aber entgegengesetzt gerichtet, legen. Hierdurch entstehen die Maschenstäbchen I, II, III usf. getrennt voneinander. Nach der vierten Reihe aber bildet jede Maschine eine blinde Legung (zum Beispiel von 4 bis 5) seitwärts auf eine Masche des Nachbarstäbchens, und dadurch werden die einzelnen, nur zwei Maschen breiten Warenbänder I, II usw. miteinander verbunden und die Öffnungen *ad*, *hk* usf. geschlossen. Die regelmäßige Wiederholung dieser Arbeit bildet einen Filet mit ungefähr rechteckigen Öffnungen, wie *ad*, *lm*, *qr*, auch *eg*, *hk* und *np*, wenn man aus den letzteren vorläufig die Fadenlagen *fio* entfernt denkt. Läßt man aber in der halben Höhe einer solchen Öffnung, also in der zweiten Maschenreihe eines Stäbchens, von der unteren Maschine *e*, das ist durch den Faden *c* (Abb. 402 und 403) an einzelnen Stellen die Legung „unter 1 und über 1" (6 bis 7) erweitern auf „unter 1 und über 2" (also 6 bis 8) dadurch, daß man, wenn die Maschinen über den Stuhlnadeln liegen, durch die Jacquardmaschine die Gewichte einzelner verdrängter Nadeln *c* (Abb. 398) hebt, so daß diese Nadeln um eine Teilung nach rechts schnellen und, während die ganze Maschine über eine Nadel nach rechts verschoben wird, selbst nochmals über eine Nadel fortrücken, so ergibt diese Legung „über 2" zwei Maschen (7 und 8), und durch sie werden die beiden Maschenstäbchen I und II schon in halber Höhe der Offnung *e g* miteinander verbunden. Weil ferner aus dieser Legung 7 8 zwei Maschen zu bilden sind, so wird die Platinenmasche zwischen beiden sehr kurz gezogen, und die Stäbchen I, II rücken eng aneinander; die

kleinen Öffnungen *ef* und *fg* sind gar nicht mehr zu bemerken, *eg* erscheint durch die einmalige Verbindung *f* schon vollständig überdeckt. Durch passende Reihenfolge der überdeckten Öffnungen neben- und übereinander wird ein Musterbild, irgendeine Zeichnung in der Ware, welche sonst ganz gleichmäßig verteilte Öffnungen zeigt, entstehen. Die Jacquardmaschine muß zur Hervorbringung dieser Sonderlegungen *fio* einzelner ihrer Nadeln, immer in je der fünften Maschenreihe wirken (da zu den blinden Legungen 4 5 auch eine Reihenzeit gebraucht wird), ihr Messerkasten wird deshalb nicht direkt von der Triebwelle *r* aus gehoben, sondern von einer nur ein Fünftel so schnell gehenden Nebenwelle, welche sich während fünf Drehungen von *r*, also während vier Maschenreihen und einer blinden Legung, nur einmal herumdreht und durch eine Hubscheibe und einen Hebel die Messer $m_3 m_4$ emporzieht.

Da immer durch die Entlastung einzelner Nadeln *c* (Abb. 398) die besonderen Legungen *fio* (Abb. 402) hervorgebracht werden, so müssen diejenigen Platinen m_1 sich heben, deren Nadeln *c* solche Legungen machen sollen, und für diese Platinen müssen die Karten der Jacquardmaschine durchlocht sein, damit die Führungsdrähte der ersteren vom Zylinder nicht zurückgestoßen werden und die Platinen nicht, wie m_2, vom Messer m_4 abdrängen. Jeder überdeckten Öffnung *iof* (Abb. 402) entspricht folglich eine Öffnung in einer der Jacquardkarten. Da der Messerkasten in jeder fünften Reihenzeit des Stuhles einmal gehoben wird, wobei auch eine neue Karte zur Wirkung kommt, so muß man für jede fünfte Reihenzeit, das heißt für jede horizontale Öffnungsreihe, also für *ad*, *hk*, *np* usw., oder für *eg*, *lm*, *qr* usf. eine Karte haben, und an diese Karte stoßen so viele Drahtstäbchen, als die Horizontalreihe Öffnungen enthält, weil ebensoviele Nadeln *c* (Abb. 398) tätig sind. Jeder überdeckten Öffnung der Reihe entspricht nun eine Öffnung in der Karte an der Stelle, an welche der Führungsdraht der betreffenden Platine anstößt. Hiernach kann man die Herstellung der Karten, ihr Durchlochen (das sogenannte Schlagen der Karten), vornehmen nach einer Zeichnung des Musters, welches der Stuhl wirken soll. Diese Zeichnung wird auf Muster- oder Kästelpapier ausgeführt (Abb. 404), in welchem man sich unter jedem Quadrat eine Filetöffnung *ad* oder *hk* usw. vorstellt und auf dem man alle diejenigen Quadrate ausfüllt, welche die

Linien einer Zeichnung oder eines Musterbildes zusammensetzen sollen. Jedes ausgefüllte Quadrat der Musterzeichnung entspricht dann einer überdeckten Öffnung der fertigen Ware und einer durchlochten Stelle in der Karte. Die Anzahl der Karten ist gleich der Zahl der horizontalen Reihen von Öffnungen in dem Warenstück bis zur Wiederholung des Musters, oder gleich der Reihenzahl der Quadrate in der Musterzeichnung. Für ein neues Muster ist ein neuer Satz Karten nötig.

Sobald eine Drängnadel c (Abb. 398) ihre Sonderlegung „über 1“ vollendet hat, so sinkt auch der Messerkasten der Jacquardmaschine und der Hebel l wieder, und letzterer zieht die Nadel wieder in ihre schiefe Lage; während dieser Zeit sind die Kettenmaschinen aber unter die Stuhlnadelreihe gesunken, und das Anspannen des Drängfadens bewirkt folglich eine Legung der Nadel „unter 1“, zum Beispiel von 8 bis f in Abb. 402; es bleibt also für die nächste Legung (bis 9) immer nur der gewöhnliche Weg „unter 1 und über 1“ für die Kettenmaschine übrig, welch letztere diesen Weg durch Vermittlung des Selbstgetriebes zurücklegt.

Die blinden Legungen, wie 4 und 5 in Abb. 402, welche je eine Filetöffnung abschließen, können auch nur in der Zeit einer Maschenreihe oder einer Umdrehung der Hauptwelle r verrichtet werden; folglich erfordert die Herstellung einer Lochreihe nicht bloß vier, sondern fünf Umdrehungen von r, und während der letzten dieser fünf Drehungen oder Reihenzeiten muß die Nadelpresse k (Abb. 398) ausgerückt, untätig gemacht werden. Es geschieht dies dadurch, daß neben der Hauptwelle r ein von dieser bewegtes Zählrad angebracht ist, welches nach je fünf Umdrehungen durch einen Vorsprung einen Hebel bewegt und mit demselben die Rolle des Pressenhebels k_2 von ihrer Hubscheibe hinwegschiebt. Eine Feder zieht nach dieser Umdrehung die Rolle wieder in ihre frühere Lage zurück.

Die Maschine d mit den gewöhnlichen feststehenden Nadeln erhält ihre Kettenfäden von einem Baum n_2, von welchem das Spannkreuz nn_1 durch die Abstoßvorrichtung $n_5n_4n_3$ in bekannter Weise von Zeit zu Zeit eine gewisse Fadenlänge abwickelt. Der anderen Maschine aber mit den Drängnadeln muß jeder Kettenfaden von einer besonderen Spule q geliefert werden, weil der Verbrauch dieser Fäden nach der Art des Musters und nach den zu den Sonderlegungen gebrauchten Mengen sehr verschieden sein wird. Alle diese Fäden wer-

den über Rollen $o_6 o_5$ und Führungen $o_4 o_3$, sowie endlich durch ein Riet o_2 geleitet; jeder wird einzeln durch ein Gewicht p oder p_1 gespannt, und außerdem kann jede Spule durch eine Feder q_2 und Schraube q_1 mehr oder weniger gebremst werden; volle Spulen sind ohnehin schon schwerer zu drehen als diejenigen, welche bald geleert sind.

Die Waren, welche nach dieser Verfahrungsart hergestellt werden, bilden eine Nachahmung der mit der Hand gehäkelten Decken, bestehen meist aus Baumwollzwirn und sind meines Wissens auch nur als weiße Möbeldecken gearbeitet worden. Zur Herstellung von Farbmustern derart, daß das Musterbild aus verschiedenfarbigen Fäden zusammengesetzt werde, konnte auch die Verwendung der Jacquardmaschine in der Wirkerei bis jetzt noch nicht führen.

b_1) Das Musterbild entsteht dadurch, daß einzelne Filetöffnungen durch Fadenlagen in jeder Maschenreihe überdeckt werden.

Eine leichtere Ware als die oben angegebene wird in folgender Weise hergestellt: Drei Kettenmaschinen arbeiten Filet nach den in Abb. 405, Tafel 21 angegebenen Legungen. Die eine gewöhnliche Maschine mit den Fäden b legt bei jeder Reihe unter und über dieselbe Nadel, und die anderen beiden Maschinen mit den punktiert angegebenen Fäden c und C bilden auf jede Masche der ersteren eine blinde Legung; in jeder vierten Reihe reicht aber diese blinde Legung nicht nur über eine, sondern über zwei Nadeln, wie 1 2 3 in Abb. 405. Dadurch werden die einzelnen Maschenstäbchen I II usf. miteinander verbunden und lange viereckige Öffnungen gebildet. Man benutzt aber zwei Maschinen mit den Fäden c und C, um die Verbindungen nicht alle in einer horizontalen, sondern in den einzelnen Maschenstäbchen abwechselnd, also in dem einen bei 1 2 3 und im andern bei 4 5 usw. zu erhalten, so daß die Öffnungen, wenn man die Ware gleichmäßig ausspannt, nicht viereckig, sondern sechseckig ausfallen, da die zwei langen Seitenkanten in der Mitte ihrer Länge nach außen gezogen werden. Das Musterbild wird durch Überdecken der Öffnungen mit blinden Legungen in jeder Reihe gebildet, wie zum Beispiel die Öffnung 11 bis 12 in 13 14 15 zeigt. Diese blinden Legungen zum Überdecken entstehen, unter Einwirkung der Jacquardmaschine, dadurch, daß die Nadeln der zwei Maschinen cC, welche durch Gewichte ver-

drängt gehalten werden, zur rechten Zeit freikommen und zu der gewöhnlichen blinden Legung „unter und über dieselbe Nadel" noch eine Sonderlegung, wie im vorigen Abschnitt a_1 beschrieben, herstellen können, so daß ihre Fäden über zwei Nadeln hingeführt werden. Die Einwirkung der Jacquardmaschine ist also hier dieselbe wie in a_1, nur werden die besonderen Legungen der Drängnadeln hier nicht zu Maschen ausgearbeitet, sondern als blinde Legungen verwendet. Da auch der Fall einer Überdeckung durch eine einzige Fadenlage, zum Beispiel 9 in der Öffnung 6 bis 7, hierbei ausführbar ist, so gewährt dieses Verfahren die Möglichkeit einer Schattierung im Musterbilde durch völlig verdeckte oder nur halb verdeckte Öffnungen.

Durch die vielen Umwicklungen der Maschen mit den blinden Legungen machen die Maschenstäbchen namentlich beim Anfühlen den Eindruck von stark gezwirnten oder übersponnenen Fäden, und deshalb hat man dieses Verfahren der Warenherstellung (nach einer französischen Bezeichnung *guipure* = übersponnene Arbeit) auch Guipuren (oder Güpüren) und die Jacquardkettenstühle auch Guipuremaschinen genannt. Die fertigen Erzeugnisse sind leichte Decken, Vorhänge und Spitzenkanten.

c_1) Das Musterbild entsteht durch Vergrößern einzelner Filetöffnungen.

Seit Anfang der 1870er Jahre ist ein drittes Verfahren, mit Hilfe der Jacquardmaschine am Kettenstuhl Muster herzustellen, bekannt geworden, welches sich von den beiden ersten insofern wesentlich unterscheidet, als es die Zeichnung nicht durch Überdecken der gewöhnlichen Filetöffnungen, sondern durch Erweitern einzelner solcher auf die doppelte und mehrfache Größe bildet. Hierzu verwendet man zwei Kettenmaschinen, jede mit der Hälfte der Fäden bezogen, $b b_1 b_2$ usf. und $c c_1 c_2$ usw. in Abb. 406 auf Tafel 21, welche durch die regelmäßige einfache Legung: „unter 2 und über 1 Nadel, abwechselnd nach rechts und links" einen Filet mit kleinen Öffnungen arbeiten. Beide Maschinen, welche durch das Selbstgetriebe gleich, aber entgegengesetzt zueinander bewegt werden, haben Nadeln, welche verdrängt werden können, und zwar ist die auf S. 260 erwähnte Drängvorrichtung hier angebracht, durch welche einzelne Nadeln mittels vorgeschobener Stifte zurückgehalten werden, an der ganzen

Legung der Kettenmaschine teilzunehmen. Wenn nun zum Beispiel in der Reihe A zuletzt die Legung „unter 2 über 1“ also von 3 bis 4 und von *g* bis *h* noch zustande gekommen ist, von da ab aber die betreffenden zwei Nadeln beider Maschinen nicht mehr „unter 2“, sondern nur noch „unter 1“ hinrücken dürfen, so entstehen die Fadenlagen 4 bis 5 und *h* bis *i*, in der nächsten Reihe 5 bis 6 und *i* bis *k* und so fort bis an die Reihe *B*, in welcher wieder die gewöhnliche Verschiebung eintritt. Dann erhalten aber die Maschenstäbchen 5 7 und *i l* keine Verbindung mehr miteinander; es entsteht also die Öffnung *AB*, welche 6 Maschenreihen lang ist, während die gewöhnlichen kleinen Filetöffnungen nur 2 Reihen lang sind. Wird das Verdrängen auf nur zwei Reihen Dauer vorgenommen, so entstehen die Öffnungen *DE* von 4 Reihen Höhe. Durch das nachfolgende Spannen der Waren erhalten diese kürzeren oder längeren Schlitze die Form von teils ovalen, teils kreisrunden Öffnungen. Die fertigen Produkte sind entweder baumwollene Decken oder wollene Schals und Tücher.

d_1) Das Musterbild entsteht durch größere oder kleinere Durchbrechungen in der dichten Ware (Jacquardraschel).

Um zunächst die in Abb. 559 (Taf. 26) gezeichnete dichte Ware zu arbeiten, erfolgt die Legung nicht genau nach Abb. 561, sondern es wird „unter 1 über 2“ gelegt. Wenn auch z. B. bei der ersten Legung „über“ (2, 4, Abb. 560 b) wohl über die Nadeln *a* und *b* gelegt wird, so ist doch zu bedenken, daß jetzt nur die Nadelreihe *a* oben steht und die Legung bekommen kann. Ebenso erhält bei der zweiten Legung „über“ (3, 1) nur die Nadeln *b* Faden, denn *a* steht unten. Zur besseren Übersicht ist in der beistehenden Aufstellung S. 269 die Zusammensetzung der Musterketten für die beiden Maschinen *M* (*V* = vordere, *H* = hintere) einer mir vorliegenden Raschel aufgeschrieben, desgleichen die Ketten für die Stiftenbarren *S*. Die beigefügten Buchstaben *ab* geben an, welche Nadelreihe gerade mit Faden belegt wird. Ferner ist zu beachten, daß in dem hier angezogenen Ausführungsbeispiel nur ein Verdrängen stattfindet, bevor die Nadeln *a* arbeiten, und daß diese Verteilung während der Arbeitszeit von *b* erhalten bleibt.

Daraus folgt zum Beispiel: nach Legung 2 werden Drängstifte der vorderen Maschine herabgelassen, so daß sie zwischen die Lochnadeln treten. Eine solche Lochnadel wird dann nicht den Weg 2, 4 machen können, den die Maschine

macht, sondern wird dabei an den Stift anstoßen und nur so weit gehen können, als dieser selbst geht, nämlich 1, 3. Infolgedessen erhält die rechte Nadel a_1 (Abb. 560 b) von diesem Faden keine Legung, sondern nur von dem rechts benachbarten, so daß hier die Verbindung zwischen diesen beiden Maschen unterbrochen ist, also eine Öffnung in der dichten Ware entsteht. Dabei ist angenommen worden, daß nur in der vorderen Maschine Stifte gefallen sind, also Lochnadeln verdrängt werden. Abb. 560 a zeigt die nach der in der Aufstellung angegebenen Musterkette dargestellte Legung der hinteren Maschine. Man erkennt, daß von dieser bei Legung 3 keine Masche auf b_1 entstanden ist, sondern nur auf a_1, da während dieser Legung die Nadeln b unten standen. Also auch diese Maschine schließt die Öffnung nicht. Würde man auch bei der hinteren Maschine nach Legung 2 Stifte senken, so müßten die betreffenden Lochnadeln sich nach der Stiftenbarre richten, also den Weg 4, 2 in Legung 3 (Abb. 560 a) machen, womit dann der Faden H_1 die Öffnung zwischen b_1 und a_1 schließen, aber links von sich eine andere erzeugen würde, die gegen die von V_1 gebildete (Abb. 560 b) versetzt liegt.

	V		Nadel	H	
	M	S		S	M
1.	2 4	1 3	*a*	4 2	2 0
2.	3 1	4 2	*b*	1 3	1 3
3.	2 4	1 3	*a*	4 2	2 0
4.	3 1	4 2	*b*	1 3	1 3
5.	2 4	1 3	*a*	4 2	2 0
6.	3 1	4 2	*b*	1 3	1 3
7.	2 4	1 3	*a*	4 2	2 0
8.	3 1	4 2	*b*	1 3	1 3

Kette für Maschine und Stiftenbarre der Jacquardraschel.

Daraus ergibt sich aber, daß zur Erzeugung eines kleinen Filet für eine Reihe (das ist Ausarbeiten von a und b) alle Stifte der vorderen Maschine fallen müssen, für die nächste Reihe nur die Stifte der hinteren. Da alle Stifte der vorderen Maschine an die vordere Hälfte des Jacquardapparates angeschnürt sind, alle Stifte der hinteren an die hintere Hälfte, so muß die Karte für die erste Reihe in der vorderen Hälfte voll bleiben, in der hinteren durchweg gelocht, für die zweite Reihe aber entgegengesetzt vorbereitet sein.

Die an sich einfache Anweisung ist demnach: läßt man nur einzelne Stifte fallen, so ergibt das Durchbrechungen in dichter Ware; behält man einzelne Stifte oben, während sonst alle Stifte reihenweise abwechselnd von der einen oder der anderen Maschine unten stehen, so ergeben sich dichte Stellen in kleinem Filet als Grund. Will man größere Öffnungen haben, so muß man mehrere Reihen hintereinander in derselben Maschine dieselben Stifte unten behalten.

Zum Verständnis der Abb. 560 b sei noch ergänzt, daß sie eine größere Zahl Legungen der vorderen Maschine nach obiger Aufstellung wiedergibt, wobei für Legungen 3 bis 6 Stifte gesenkt gedacht sind, und der punktierte Linienzug den Weg der Maschine, der ausgezogene die wirkliche Fadenlage darstellt. —

Es bleibt nur noch übrig, ein Wort über das Aufzeichnen dieser Muster und über den Zusammenhang zwischen „Patrone" und Karte zu sagen. Man verwendet in der Regel nicht das einfach karriert linierte Papier, sondern die Kästchen der einen Reihe sind ziegelverbandartig gegen die der folgenden versetzt (Abb. 562). Das hat sich deshalb als vorteilhaft erwiesen, weil ja die Durchbrechungen, die man zum Beispiel mit der vorderen Maschine bildet, zwischen denjenigen der hinteren Maschine liegen. Man läßt nun alles das weiß, was einfacher kleiner Filet werden soll, rot zeichnet man die Kästchen, die dichte Ware darstellen sollen, grüne Farbe wendet man an, wenn nur in der einen, blaue Farbe, wenn nur in der anderen Maschine Stifte fallen sollen. Ein Kästchen bedeutet dabei eine Masche oder einen Punkt der Jacquardkarte.

Danach müßte also eine Jacquardkarte so viele Punkte haben, wie Stifte im Stuhle vorhanden sind. In der Regel sind es aber nur halb so viel, da man an jeder Platine des Jacquardapparates zwei Stifte angeschnürt hat, und zwar entweder so, daß der erste und der mittelste Stift der Maschine (sogenannte „Chor"anschnürung) oder der erste und der letzte („Spitz"anschnürung) an einer Jacquardplatine hängen. Es entstehen also immer zwei gleichartige Muster auf einer Warenbreite; nur ist je nach der Anschnürung die Verteilung verschieden.

Ferner unterscheidet man Jacquardrascheln mit einfachem und solche mit Doppelexzenter. Erstere wechseln in einer bestimmten Zeit die Karte nur einmal, letztere zweimal. Somit werden Karten, die für Doppelexzentermaschinen

geschlagen sind, Maschenstäbchen von doppelter Länge ergeben, wenn man sie auf Maschinen mit einfachem Exzenter verwendet. (Eine Abart der Legevorrichtung gibt D. R. P. 273 921 mit Zusatz 315 669, wonach zwei Lochnadeln gleichzeitig entgegengesetzt verdrängt werden; D. R. P. 331 157: die Grundlegung ist Atlas, und ein Drängstift kann die gleiche Lochnadel nach links und nach rechts drängen.)

Die Arbeitsgeschwindigkeit flacher mechanischer Stühle.

Die Angabe der Liefermenge einer Wirkmaschine nach der Anzahl Gebrauchsgegenstände oder nach der Länge und Breite des Stoffstückes, welches dieselbe in einer bestimmten Zeit, etwa einem Tage oder einer Woche, liefert, hat für den geschäftlichen Verkehr dann Wert, wenn es sich um Angaben von ganz gleichartigen Stühlen handelt oder wenn man etwaige Verschiedenheiten in Feinheit der Stühle, Güte der Waren und des Garnes usw. mit in Betracht zieht, weil in der Feststellung der Produktion für eine längere Arbeitszeit auch etwaige Zeitverluste mit berücksichtigt werden, welche durch Fehler verschiedener Art entstehen. Die Arbeitsgeschwindigkeit aber, welche angibt, wie die Maschen- und Reihenbildung in stetiger Folge vor sich geht, ist hierin nicht mit enthalten; sie muß vielmehr in ähnlicher Weise, wie dies für Rundstühle (S. 153) geschehen ist, ermittelt und ausgedrückt werden. Die Arbeitsgeschwindigkeit bedeutet dann die Länge derjenigen Maschenreihe, welche in der Zeiteinheit, vielleicht in der Sekunde, bei gewöhnlichem Arbeitsgange hergestellt wird, und diese Größe kann leicht in folgender Weise gefunden werden: Die Anzahl Maschenreihen, welche in einer Minute gearbeitet werden, betrage $= r$, und die Länge einer solchen Reihe sei $= l$, so ist die in der Sekunde gelieferte Länge der Maschenreihe, also die Arbeitsgeschwindigkeit des Stuhles, $A = \frac{r \cdot l}{60}$. Wenn zum Beispiel ein Einlängenstuhl, welcher einen Strumpflängen in der Breite von 300 mm arbeitet, in der Minute 40 Reihen liefert, so ist seine Geschwindigkeit $A = \frac{40 \times 300}{60} = 200$ mm.

Da ein und derselbe Stuhl nicht fortwährend die ganze

Breite seiner Nadelreihe ausnutzt, sondern als reguläre Waren schmale und breite Stücken liefert, so hat er auch nicht immer gleiche Arbeitsgeschwindigkeit, sondern zum Beispiel eine kleinere während der Herstellung des Unterlängens als im Oberstück, und das Maximum derselben wird erreicht, wenn die ganze Nadelreihe Ware liefert. Nur für diesen Grenzfall kann man füglich die Leistungen flacher mechanischer Stühle miteinander vergleichen. Sollen diese Vergleiche auch zwischen flachen und runden Stühlen angestellt werden, so sind die letzteren zunächst als nur mit einem System tätig anzunehmen, und dann weisen die Untersuchungen auch in der kleinen Arbeitsgeschwindigkeit der flachen Stühle die bekannte geringe Leistung der letzteren gegenüber derjenigen der Rundstühle nach. Während in allen Rundstühlen die Arbeitsgeschwindigkeit gleich der Kuliergeschwindigkeit und auch gleich der Umfangsgeschwindigkeit des Nadelkranzes ist, also den denkbar größten Betrag erreicht, so finden in flachen Stühlen erhebliche Unterschiede statt zwischen der Bewegung des Kulierapparates und der Fertigstellung einer Maschenreihe, und diese Unterschiede sind teils in der Art der Maschenbildung, teils in der geradlinig gestreckten Arbeitsrichtung, welche nur eine unterbrochene periodische Tätigkeit der einzelnen Stücke gestattet, begründet.

Von einer weiteren Betrachtung können flache Stühle mit einzeln beweglichen Nadeln ausgeschlossen bleiben, weil dieselben verhältnismäßig wenig vorkommen — nur die Lambsche Strickmaschine (siehe nächstes Kapitel) wäre da erwähnenswert, dieselbe ist aber zur Hälfte noch als Handmaschine anzusehen (siehe S. 366). In allen bekannten flachen mechanischen Kulierstühlen (mit alleiniger Ausnahme des Stuhles von Berthelot), welche festliegende oder bewegliche Nadelbarre enthalten, folgen die einzelnen Tätigkeiten zur Maschenbildung genau so wie im Handstuhl aufeinander, und jede derselben hat, ehe sie wiederholt wird, auf die Vollendung der anderen zu warten. Die größte Vorsicht muß dabei auf das Kulieren, das heißt die Vorrichtung der Schleifen, verwendet werden; diese Arbeit darf nicht zu schnell vor sich gehen, wenn die Schleifen alle gleichmäßige Länge erhalten sollen. Trotzdem findet man in verschiedenen Stühlen dem Kulieren doch verschiedene Geschwindigkeiten zuerteilt, denn bei gleicher Breite derselben beträgt die Zeit des Kulierens

in manchen Stühlen zwei Drittel, in anderen die Hälfte und wiederum in anderen nur zwei Fünftel von der zu einer Reihenbildung erforderlichen Zeit, je nachdem der Konstrukteur für nötig erachtet hat, mehr Sorgfalt auf die Herstellung der Schleifen oder mehr auf die Ausarbeitung der Reihe, also das Pressen, Abschlagen usw. zu verwenden; immerhin liegt sie in neueren Stühlen im Mittel der Kuliergeschwindigkeit der Rundstühle nahe, so daß man also nach dieser Seite hin eine möglichst große Schnelligkeit der Arbeiten zu erreichen versucht hat. Zur Ermittlung der Kuliergeschwindigkeit kann man nicht unmittelbar die Zeitdauer während der Zurücklegung des Rößchenweges beobachten; denn diese ist an und für sich sehr kurz. Man muß vielmehr die Reihenzahl während einer längeren Zeit, etwa einer Minute, zählen; daraus umgekehrt die Zeitdauer für eine Reihenbildung und endlich aus der Bauart des Stuhles die Dauer des Kulierens berechnen, aus welcher dann der Vergleich mit dem Rößchenwege sofort zur Geschwindigkeit des Rößchens führt. Walzenstühle sind als mechanische Stühle nur versuchsweise vorgekommen, hier also nicht weiter zu beachten.

Enthält ein Stuhl eine besondere Kulierwelle, wie zum Beispiel der Luke Bartonsche Stuhl in *R*, Abb. 338 und 339 auf Tafel 14, welche durch die Räder *VW* von der Arbeitswelle *A* halb so schnell wie letztere umgedreht wird, so bezeichnet man einen Zahn des Triebrades *V*, welcher an einer bestimmten Stelle, zum Beispiel am höchsten oben, gegenüber einem festgehaltenen Zeiger steht, gerade wenn das Rößchen seinen Weg beginnt, und ebenso bezeichnet man später den Zahn, welcher am Ende des Kulierens an dieser Stelle steht. Man wird zu dem Zwecke die Triebwelle des Stuhles langsam mit der Hand drehen müssen. Nun zählt man, wieviel Zähne von *V* während des Kulierens an dem Zeiger vorübergedreht worden sind, wieviel Zähne also liegen von dem zuerst bezeichneten bis zu dem zuletzt bezeichneten und vergleicht diese Zahl mit der gesamten Zähnezahl des Rades *V*. Beträgt zum Beispiel die letztere = 16 und sind während des Kulierens 8 davon an der bezeichneten Stelle vorüber gegangen, so beträgt die Kulierzeit die Hälfte der Zeit einer Reihenbildung — vorausgesetzt, daß eine Umdrehung der Arbeitswelle *A* der Herstellung einer Maschenreihe entspricht, wie dies ja gewöhnlich der Fall ist. Hätte man aber gezählt, daß während des Kulierens das Rad *V* um 10 Zähne herum-

gedreht worden wäre, so würde die Kulierzeit etwa zwei Drittel oder genauer fünf Achtel und, bei 6 bis 7 Zahnen, ungefähr drei Achtel der Reihenzeit betragen.

Enthält aber ein Stuhl nicht eine besondere Kulierwelle, wie zum Beispiel der mit Schnurenrädern *H* (Abb. 350, Tafel 15) versehene Pagetstuhl, so ist der ganze Rößchenweg (in Abb. 349 das Stück 17 bis 18 weniger der Breite von *g*) zu messen und mit dem Umfang der Schnurenscheibe zu vergleichen. Beträgt zum Beispiel der erstere = 400 mm und der letztere in der Mittellinie der aufgewickelten Schnur = 600 mm, so ist diese während des Kulierens um zwei Drittel der Scheibe gewunden worden, und wenn nun eine ganze Umdrehung dieser letzteren, die an der Hauptwelle sitzt, einer Maschenreihe entspricht, so dauert das Kulieren zwei Drittel mal so lange, als das Herstellen der Maschenreihe überhaupt.

Aus dieser relativen Zeitdauer ist nun die absolute Dauer des Kulierens und daraus endlich die Geschwindigkeit des letzteren leicht zu ermitteln: zum Beispiel ein Stuhl liefert 42 Reihen in einer Minute, so beträgt die Zeit einer Reihe = $^{60}/_{42} = 1^{3}/_{7}$ Sekunde; wird nun für das Kulieren zwei Drittel dieser Zeit aufgewendet, so beträgt dessen Dauer = $^{2}/_{3} \times 1^{3}/_{7}$ = $^{20}/_{21}$ Sekunde, und wenn der Rößchenweg 460 mm lang ist so berechnet sich die Kuliergeschwindigkeit zu $460 \times {^{20}/_{21}}$ = 483 mm; denn wenn das Rößchen in $^{20}/_{21}$ Sekunde 460 mm durchläuft, so macht es in einer Sekunde einen Weg von $460 \times {^{20}/_{21}}$ = 483 mm, und das ist eben seine Geschwindigkeit.

Die Arbeitsgeschwindigkeit der flachen Stühle ist immer erheblich kleiner als die Kuliergeschwindigkeit, weil das Kulieren im Mittel die Hälfte der ganzen Reihenzeit beansprucht und weil ferner der Weg des Rößchens immer länger sein muß als die Nadelreihe, welche man bearbeitet. Das Rößchen muß doch um mindestens seine ganze Breite links und rechts über die Nadel- oder Platinenreihe hinausgeschoben werden, also beträgt sein Weg mindestens die Länge der Nadelreihe und die Breite der Rößchenplatte zusammengenommen. Die letztere soll in folgendem immer zu 40 mm angenommen werden; die Arbeitsbreite *b* ist also in der folgenden Tabelle immer um 40 mm kleiner als die Länge des Rößchenweges gerechnet worden. Für obigen Stuhl, welcher 42 Reihen in einer Minute macht, ergibt sich die Arbeit in einer Sekunde zu $^{42}/_{60} = {^{7}/_{10}}$ Reihe. Da nun der Rößchenweg 460 mm beträgt

und die größte Arbeitsbreite zu 420 mm angenommen werden kann, so beträgt die Arbeit in einer Sekunde oder die Arbeitsgeschwindigkeit = $^7/_{10} \times 420 = 294$ mm. Die folgende Tabelle gibt einige Beispiele der Kulier- und Arbeitsgeschwindigkeit verschiedener glatter und Ränderkulierstühle, von denen ich die Unterlagen gelegentlich einzelner Fabrikbesuche gesammelt habe (übernommen aus der II. Auflage des II. Teiles):

Art des Stuhles	Stuhlnummer auf		Anzahl Reihen in einer Minute	Die Kulierzeit beträgt v. der Zeit ein. Reihe	Rößchenweg	Reihenbreite	Kuliergeschwindigkeit	Arbeitsgeschwindigkeit
	1"	100 mm			mm	mm	mm	mm
Syst. Luke Barton, glatt	14	59	24	$^1/_2$	440	400	352	160
„ Paget, „	14	59	42	$^2/_3$	460	420	483	294
„ „ „	22	93	28	$^2/_3$	830	790	580	369
„ „ „	24	102	42	$^2/_3$	450	410	472	287
„ Brauer & Ludwig, „	20	85	30	$^1/_2$	760	720	760	360
„ Tailbouis, „	18	76	44	$^1/_2$	435	395	640	290
„ Mossig, „	16	68	40	$^2/_5$	400	360	667	240
„ Cotton, „	15	63	40	$^1/_2$	350	310	467	207
„ „	15	63	40	$^1/_2$	460	420	613	280
„ „	13	55	26	$^1/_2$	790	750	685	325
Englischer Ränderstuhl	2×12	2×51	22	$^1/_2$	220	180	161	66
„ „	2×15	2×63	25	$^1/_2$	210	170	175	71
Löbels „	2×12	2×51	23	$^1/_2$	210	170	161	66

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß breite Stühle schneller kulieren können und auch eine größere Arbeitsgeschwindigkeit haben als schmale. Ersteres erklärt sich leicht dadurch, daß in schmalen Stühlen das Rößchen, nachdem es kaum seine Bewegung begonnen hat und in die erforderliche Geschwindigkeit zu kommen trachtet, auch schon am Ende seines Weges angelangt ist — der Anfang und das Ende dieser Bewegung aber immer vorsichtiger und langsamer stattfinden muß als ihr sonstiger Verlauf, wegen der allmählichen Überführung aus der Ruhe in die Bewegung und wegen Vermeidung von allzu starken Stößen. Die größere Arbeitsgeschwindigkeit der breiten Stühle erklärt sich aber teils aus der möglichen größeren Kuliergeschwindigkeit, teils aus dem verhältnismäßig geringeren Unterschiede zwischen Rößchenweg und größter Arbeitsbreite.

Mit Ausnahme eines Falles von zufälliger sehr hoher Geschwindigkeit des Kulierens (760 mm) findet man, daß letztere im Mittel der der Rundstühle (S. 156) sehr nahe liegt. Ränderstühle kulieren langsam, weil die Tiefe, bis zu welcher

die Platinen hinabgesenkt werden, etwa noch einmal so groß
wie in glatten Stühlen ist. Ihre Arbeitsgeschwindigkeit is
infolgedessen sowie auch deshalb sehr gering, weil die Waren
breite verhältnismäßig klein gegen den Roßchenweg ausfällt

In dem auf S. 272 als Ausnahmefall angeführten Stuhl voı
Berthelot, welcher, wie S. 172 ff. beschrieben ist, einzeln di
Maschen nebeneinander bildet, wie die Rundstühle es tun, is
scheinbar die Arbeitsgeschwindigkeit gleich der Kulie
geschwindigkeit, und diese irrtümliche Bemerkung hat ehe
dem zu der Annahme Veranlassung gegeben, daß der Stuh
viel schneller arbeiten müsse als alle anderen flachen Stühle
welche die Vorbereitungsarbeiten für eine ganze Maschen
reihe nacheinander vornehmen. Die oben erwähnte Gleich
heit beider Geschwindigkeiten ist indes nur während eine
kurzen Zeit von der Dauer einer Reihenbildung wahrzu
nehmen, denn es wird in dem Stuhle von einzelnen Appa
raten auf der festliegenden Nadelreihe fortlaufend stetig de
Faden gelegt, kuliert, gepreßt, abgeschlagen und ein
geschlossen — aber am Ende der Reihe müssen ja diese Appa
rate umkehren und damit so lange warten, bis die letzt
Masche der Reihe in der ersten Richtung fertig ist. Di
Maschenbildung erfolgt also hier nur so lange gleichzeitig m
dem Kulieren, wie die Breite der Apparate noch auf die Nade
reihe sich erstreckt, und geschieht später allein, wenn Fade
führer und Rößchen schon längst über die Nadelreihe hinau
geführt sind und nun auf die weiteren Arbeiten, als Presse
Abschlagen und Einschließen, warten müssen. Ebenso find
zu Anfang das Fadenlegen und Kulieren allein statt, und n
erst nach und nach gelangen die übrigen Apparate wieder m
in Tätigkeit. Die Leistung des Stuhles ist infolgedessen se
gering.

Mechanische Kettenstühle werden in der Regel in ihr
ganzen Nadelreihe bearbeitet, und bei ihnen kann man als A
beitsgeschwindigkeit am einfachsten die Anzahl Legunge
welche von der Kettenmaschine (oder mehreren derselbe
in einer Minute auf die Nadeln gebracht werden, angebe
Diese Geschwindigkeit ist im Mittel bei Stühlen gewöhnlich
Bauart zu 50 bis 60 Legungen anzunehmen, für „Schne
läufer" bis zum doppelten bis dreifachen dieses Wertes. Wi
also eine Ware gearbeitet, welche nur fertige Maschenreih
(nicht Doppelmaschen oder blinde Legungen) enthält, so l
trägt die Arbeitsgeschwindigkeit eben auch die gleiche A

zahl Reihen in der Minute. Zu jeder blinden Legung der Maschinen wird aber dieselbe Zeit wie zu einer Maschenreihe gebraucht; nur das Pressen fällt weg, alle anderen Operationen sind erforderlich; es ist also auch für blinde Legungen, je nach der Stuhlbauart, eine halbe oder ganze Umdrehung der Hauptwelle erforderlich, und dadurch wird die Reihenzahl in der Angabe der Leistung bedeutend vermindert.

C. Strickmaschinen.

Im Eingang des Kapitels I (auf S. 4) ist schon erwähnt worden, daß die Strickmaschinen eigentlich unter den vorigen Abschnitten mit zu besprechen wären, da sie, rund oder flach arbeitend, teils zu den Kulierstühlen, teils zu den Kettenstühlen zu rechnen sind. Die Gründe, welche für die Annahme eines besonderen Ausdruckes „Strickmaschine" sprechen, und die Bedingungen, welche man an eine Vorrichtung dieses Namens zu stellen gewöhnt ist, sind an einem anderen Orte (Einladungsschrift 1877 zur Ausstellung der hiesigen Wirkschule) schon einmal erörtert worden, und ich lasse hier diese Angaben nochmals folgen:

„Seit Anfang der 1860er Jahre ist in der Wirkereiindustrie Deutschlands der Name „Strickmaschinen" für die Bezeichnung einiger Arten von Hilfsmaschinen zur Herstellung von Maschenfabrikaten angewendet und mehr und mehr verbreitet worden. Vor der oben angedeuteten Zeit ist meines Wissens dieser Name nicht bekannt gewesen, sondern die deutsche Sprache hat für diejenige Herstellung von Maschenverbindungen, zu welcher mechanische Vorrichtungen angewendet wurden, immer den Ausdruck „Wirken" benutzt und die betreffenden Vorrichtungen selbst mit dem Namen „Wirkmaschinen" bezeichnet; sie hat nicht, wie andere Sprachen, den Namen für die vollkommeneren mechanischen Arbeiten und Maschinen von der Handarbeit, dem „Stricken", abgeleitet. Deshalb vermißt der deutsche Wirker zum Beispiel in der englischen und französischen Sprache ein einfaches Wort für „Wirken"; er findet es durch „*frame-work-knitting*" und durch „*tricoter au métier*" bezeichnet und trifft umgekehrt in den wörtlichen Übersetzungen von „*knitting frame*" mit „Strickstuhl", oder „*knitting machine*" und „*métier à tricoter*" mit „Strickmaschine" erst das ursprünglich einfachste deutsche Wort wieder an

Als gegen den Anfang der 1860er Jahre aus Amerika u
England diejenigen kleinen Handmaschinen zur Herstellu
von Maschenwaren eingeführt wurden, welche, ähnlich w
die Nähmaschinen, für den Familiengebrauch verwendb
sein sollten, da benahnte man sie in Deutschland, zum Unte
schied von den älteren Wirkstühlen, mit der strengen Üb
setzung des englischen Wortes „*knitting machines*", also n
dem Namen „Strickmaschinen". Man gab diesen Namen
der Folge in sehr freier Verwendung vielen Arten rund od
flach wirkender Maschinen, ja es ist in letzter Zeit vorg
kommen, daß ganz gewöhnliche flache mechanische Kuli
stühle, zum Beispiel solche, welche nahe Verwandtschaft n
dem Pagetstuhle zeigen, ohne weiteres auch Strickmaschin
genannt wurden, so wie dies früher schon mit einer Ru
wirkmaschine geschah, welche in ihrer Ausführungsfo
sehr genau dem englischen Rundstuhl glich (und wie z
zeit vorwiegend bei Rundränderstühlen üblich ist).

Hiernach erscheint es sehr nützlich, daß man sich ü
eine Erklärung der Begriffe, welche man mit den Wört
„Strickmaschine" und „Wirkmaschine" verbindet, einigt,
mit eine größere Sicherheit in der Anwendung der letzte
geboten werde und auch möglichste Klarheit über die
zeichneten Gegenstände herrsche. Ich versuche hier,
solche Erklärung abzuleiten: 1. aus dem Unterschiede in
Vorgängen bei der Maschenbildung, welche beim Ha
stricken, von denen, welche beim Wirken vorkommen,
2. aus der Vollendung der Waren, welche durch Handstric
oder durch Wirken hergestellt werden.

1. Die Ergebnisse des Strickens mit den Händen und Str
nadeln und des Wirkens sind, soweit sie Fadenverbindu
im allgemeinen und nicht Gebrauchsgegenstände im be
deren bedeuten, bekanntlich ganz gleich: Beide Arbe
bilden, wie im ersten Teile S. 2 und 3 auseinandergesetzt
aus dem Faden die Maschen und schieben dieselben in
ander, so daß sie sich gegenseitig halten. Die Art der
stellung dieser Maschen ist aber verschieden: Beim H
stricken wird der Faden mit der Stricknadel in Form
Schleife durch eine alte Masche hindurchgezogen, und d
Schleife bildet dann oben eine neue Masche, deren auch
je eine auf einmal fertig wird. Beim Wirken dagegen, wi
ursprünglich erfunden worden ist, werden so viele Schle
als man Maschen in der Breite eines Warenstückes

stellen will, gleichmäßig vorbereitet, und in sie werden sämtliche alte Maschen der vorhergehenden Reihe hineingeschoben, so daß dadurch eine ganze Reihe neuer Maschen auf einmal fertig wird. Diese verschiedenen Bewegungen, dort eine solche der Schleifen und hier eine solche der Maschen, sowie die Menge der im Entstehen begriffenen Maschen — dort eine einzelne und hier eine ganze Reihe — bilden den wesentlichen Unterschied zwischen dem Handstricken und dem Wirken. Hiernach wäre zunächst als Strickmaschine diejenige zur Herstellung von elastischen Maschenwaren benutzte Vorrichtung zu bezeichnen, welche die Maschenbildung nach Art des Handstrickens vornimmt, welche also je eine Masche auf einmal und in der Weise arbeitet, daß sie die neue Schleife durch die alte Masche hindurchzieht.

2. Das Stricken liefert die Gebrauchsgegenstände, in der Hauptsache also die Strümpfe, daneben wohl auch Handschuhe, Hosen, Jacken, Mützen usw. fast ausnahmslos fertig für den Gebrauch; das Wirken aber in seiner ursprünglichen Ausführung ergibt entweder nur Stoffstücke, aus denen Teile der Gebrauchsgegenstände geschnitten werden, oder diese Teile selbst schon in richtiger Form — man hat sie dann noch zu rund geschlossenen Stücken zusammenzunähen. Mit Hilfe der „Strickmaschinen" hat man sich nun in der Fabrikation der Maschenwaren der weitergehenden Vollendungsweise des Handstrickens in einzelnen Fällen mehr genähert, als dies mit Wirkmaschinen möglich ist; man liefert zum Beispiel Strümpfe in geschlossener Form, welche keine oder nur sehr wenig Näharbeit mehr erfordern. Hiernach könnte man also auch mit dem Namen „Strickmaschinen" diejenigen Vorrichtungen bezeichnen, welche die Herstellung der elastischen Gegenstände als Maschenverbindungen in der hohen Vollendung des Handstrickens erstreben, deren Erzeugnisse also zum Gebrauche fertig geliefert werden.

Je einer der beiden aus 1. und 2. entwickelten Gründe für sich allein ist nicht genügend zur Wahl des Namens „Strickmaschine" für eine bestimmte maschinelle Vorrichtung; denn nach der Angabe unter 1. allein müßte man dann auch alle diejenigen Wirkstühle, welche einzeln bewegliche Nadeln enthalten, wie zum Beispiel englische und französische Rundstühle für glatte und Ränderware, in denen die Nadeln einer Reihe oder auch beider Reihen einzeln sich verschieben,

Strickmaschinen nennen. Man tut dies aber nicht und erkem damit stillschweigend die Notwendigkeit weiterer Gründe a Daß bisweilen die Angaben unter 2. allein als zur Wahl d Namens „Strickmaschine" genügend erachtet werden, i namentlich im Hinblick auf die früheren Arten der mit diese Namen belegten Maschinen ganz ungerechtfertigt; denn d meisten derselben sind nicht entfernt imstande, Ware, äh lich der mit der Hand gestrickten, zu liefern; manche lieferte nur glatte Warenzylinder wie die Rundstühle, und manel nur flache Stücke wie Handstühle; nur eine Art, die Lam sche Maschine, erreicht eine große Annäherung ihrer Fab kate an die der Handarbeit.

Wenn man also das Wort „Wirken" auf alle mechanisc Herstellung von Maschenwaren anwendet, so kann man na dem Vorhergehenden die Strickmaschinen als diejenig speziellen Arten der Wirkmaschinen bezeichnen, welche d Maschenbildung und die Vollendung ihrer Erzeugnis nach Art des Handstrickens vornehmen.

Die oben angedeutete weite Ausdehnung des Begriff „Wirken" ist aber zulässig, wenn man berücksichtigt, daß d ursprungliche, von W. Lee 1589 erfundene Verfahren sch vor langer Zeit wiederholt verlassen und durch Arbeiten äh lich dem Stricken, oder mehr noch dem Häkeln, zu ersetz versucht wurde. Erfolgreich ist dies erst seit Erfindung d Zungennadeln, also seit 1856, geschehen. Vor dieser Z baute man zunächst Wirkmaschinen mit beweglicher Nad barre, in denen eine wichtige Arbeit, das Kulieren, noch halten blieb; man ahmte damit in Herstellung glatter Wa nur die bekannte Maschenbildung der Rändermaschine na und tat dies mit so gutem Erfolge, daß jetzt wohl die gröl Anzahl flacher mechanischer Kulierstühle bewegliche Nad barren enthält und auch im Bau der Kettenstühle dieselbe E richtung eingeführt worden ist. Mit Anwendung von Zung nadeln kam ferner die Tätigkeit des „Pressens" in Wegfa und deshalb konnte leicht noch die Einrichtung der einz beweglichen Nadeln getroffen werden, eine Einrichtun welche unter Anwendung der gewöhnlichen Hakennadeln rade durch zweckmäßige Anordnung der Preßvorrichtu bislang sehr erschwert worden war. Da nun aber einzeln wegliche Nadeln auch die Maschen einzeln nebeneinander h stellen, so waren Vorbereitungen, welche sich auf eine gan

Reihe Maschen bezogen, nicht mehr nötig, folglich konnte endlich noch das „Kulieren" in Wegfall kommen. Es war nur nötig, den Fadenführer entlang der Nadelreihe oder diese selbst an dem feststehenden Führer vorbei zu bewegen. Die letztere Bewegung findet in Rundstuhlen ohne weiteres statt, sie erhielten die Zungennadeln zuerst und wohl deshalb, weil mit denselben die Ausdehnung eines Systems überaus gering, daher die Anzahl von Systemen auf einem kleinen Stuhl möglichst groß werden konnte. Man fand jedenfalls, daß die Behandlung und Bearbeitung kleiner Rundstühle sehr einfach und leicht zu erlernen war; da nun an ihnen die Maschenbildung nach Art des Handstrickens stattfindet, und da ihre Produkte doch insofern den gestrickten Waren (Strümpfen) gleichen, als sie rund geschlossene Zylinder bilden, welche man zu Strumpflängen, allerdings von immer gleichem Durchmesser, ohne Form der Wade, verwenden kann, so erklärt sich wohl, daß man kleinen Rundstühlen zuerst den Namen „Strickmaschinen" beigelegt hat."

Die überaus klare und technologisch meisterhafte Fassung dieser kleinen Abhandlung möge deren ungeänderte Übernahme in die neue Auflage rechtfertigen, zumal der Gedankengang auch heute noch vollkommen richtig ist. Aber man vergesse nicht, daß seine Niederschrift zu einer Zeit geschehen ist, als es noch keine selbsttätig arbeitenden Strickmaschinen gab. Sonst hätte meines Erachtens viel schärfer zum Ausdruck kommen müssen, daß es durchaus verwirrend ist, einfache kleine Rundstühle als Strickmaschinen zu bezeichnen, weil sie mit Zungennadeln arbeiten, während sie nur schlauchartige Waren liefern, also nichts anderes wie jeder gewöhnliche Rundstuhl. Es bleibt dann keine technologisch einwandfreie Benennung für diejenigen Maschinen, die mit besonderen Vorrichtungen ausgerüstet sind, um in der Vollendung der von ihnen hergestellten Erzeugnisse das Handstricken nach Möglichkeit zu erreichen, es sei denn, daß man Wortbildungen wie „Strumpfautomat" und ähnliche gutheißt. Warum aber neue Wörter (und zwar in dem Falle Fremdwörter) schaffen, wenn der vorhandene Wortschatz gute deutsche Namen hat, die nur eben technologisch richtig angewendet zu werden brauchen! — Daß die Gepflogenheit, einfache Rundstühle mit Zungennadeln Strickmaschinen zu nennen, bis in deren Anfänge zurückreicht, wolle man der folgenden Zusammenstellung entnehmen, die gleichwohl in dieser Form erfolgt ist,

da die Maschinen einmal unter diesem Namen an die Öffent lichkeit gekommen sind.

AA. Rundstrickmaschinen.

I. Von Hand betrieben.

1. Die Strickmaschine von Crespel.

In den Verhandlungen und Mitteilungen des Niederöster reichischen Gewerbevereins vom Jahre 1868, Nr. 28, ist übe diese Maschine folgende Mitteilung enthalten:

„Die vor einigen Jahren von Georg Crespel zu Bockenhei bei Frankfurt am Main erfundene Strickmaschine arbeitet mit 84 Nadeln, welche in einer Scheibe nach innen im Kreis steckten und sich durch Drehen der Scheibe öffneten, um di Maschen aufzunehmen und wieder fallen zu lassen. Sie ha wiewohl ihre sinnreiche Konstruktion einfach genug war, der noch keinen durchgreifenden Erfolg gehabt." Weiterhin wir über diese Maschine noch gesagt, daß die Arbeit in der Mitt nach unten gezogen wird und daß die Nadeln Häkchen mit b weglichen, löffelähnlichen Klappen enthalten.

Hiernach ist aber die Maschine ganz gleich dem französ schen Rundstuhl mit Zungennadeln und innerer Fontur, w er S. 63 beschrieben und in den Abbildungen 247 und 24 Tafel 11 abgebildet ist.

2. Die Rundstrickmaschine von Dalton.

Im Anschluß an die Angaben über Crespels Maschine wi von den im vorigen Abschnitt 1 genannten Mitteilungen d Niederösterreichischen Gewerbevereins über obige Maschi noch folgendes erwähnt:

„Die hierauf (also auf die Crespelsche) folgende Stric maschine von Dalton in Amerika war ebenfalls ein Rundstu nur mit dem Unterschied, daß die fertige Arbeit über die M schine hinweg ging. Ebenso waren auch die Nadeln and konstruiert, indem sie einen einfachen Haken bildete welcher seltener einer Reparatur unterlag als die Cresp schen Häkchen. Ferner vermochte man mit verschieden Preßrädchen auf der Daltonschen Maschine sehr hübs Dessins zu stricken."

Weitere Kenntnis habe ich von dieser Maschine nicht langt; ich schließe also aus den obigen Angaben nur, daß d

selbe ein englischer Rundstuhl mit gewöhnlichen Hakennadeln war. Jedenfalls sind diese beiden Maschinen 1 und 2 nur zum Stricken oder Wirken zylindrischer Warenstücke zu benutzen gewesen; letztere hat man als Strumpflängen verwendet und hat an sie Fersen und Füße mit der Hand angestrickt.

3. Die Rundstrickmaschine von Mac Nary.

Mit den Strickmaschinen beschränkte man sich zunächst nur auf Lieferung des hauptsächlichsten Bedarfsartikels, der Strümpfe; aber man konnte sich nicht damit begnügen, nur deren „Langen" mit der Maschine zu arbeiten, sondern mußte Verfahrungsarten zur Herstellung von Fuß und Ferse erfinden. Ein solches ganz eigentümliches Verfahren zeigt sich zuerst bei Bearbeitung der Maschine von Mac Nary (Nordamerika), für welche 1860 ein sächsisches Patent erteilt wurde. Diese Maschine, deren spätere Ausführung in den Abbildungen 408 und 409 auf Tafel 22 gezeichnet ist, kann immer noch als ein Rundstuhl nach englischem System, also mit senkrecht im Kreise stehenden Nadeln *a* betrachtet werden; aber die Bewegung dieses Rundkopfes *b*, dessen Weite der eines Strumpflängens entspricht, kann beliebig als eine gleichmäßig umdrehende oder eine schwingende, bzw. pendelnde, das heißt auf Teile einer Umdrehung nach links und rechts hin- und hergehende eingerichtet werden.

Zu dem Zweck liegt der Hohlzylinder *b* drehbar in einem Halslager der Platte *c* des Gestelles *s* und trägt am unteren Ende ein Zahnrad *d*, in welches die Gänge einer Schraube oder Schnecke *e* eingreifen. Diese Gänge, zwei an Zahl, laufen indes auf etwa vier Fünftel des Umfanges nicht schräg, sondern rechtwinklig zur Achse *f* oder sie liegen in der Drehungsrichtung der Scheibe *e*, und auf ein Fünftel des Umfanges ist in diese Scheibe ein besonderes, um einen vertikalen Mittelbolzen drehbares Stück e_1 mit einem einzigen Gange oder Reifen eingesetzt. Dieses Stück nun kann gedreht werden, damit sein Reifen e_1 entweder rechts- oder linksgängig schief steht und die beiden anderen Reifen von *e* entweder in der in Abb. 409 ausgezogenen Lage e_1 oder in der punktiert angegebenen e_2 verbindet. In jeder dieser beiden Lagen kann das Stück e_1 gehalten werden durch die beiden Wirbel oder Vorreiber *kl*, welche an einer in *e* drehbar liegenden Welle befestigt sind. Diese Vorreiber *kl* sind zwei kurze, zweiarmige

Hebel mit je einer nach außen abgeschrägten Kante, wie Abb. 409 in l zeigt. Steht der Hebel l nach aufwärts, so drückt er, wie in Abb. 409, das Stück e_1 in die Lage eines rechtsgängigen Schraubenganges; werden aber beide gedreht, so daß der Hebel k aufwärts sich wendet, so drückt er das Stück e_1 nach der anderen Seite hinüber, und l weicht aus, so daß die Lage e_2, das heißt die eines linksgängigen Schrauben gewindes, entsteht. Bei jeder Drehung der Scheibe e wird nun der Nadelkranz $b\,a$ um einen Zahn von d, und das ist gleich einer Nadelteilung von a, fortgedreht, und zwar nach links oder rechts, je nach der Stellung von e_1. Die Welle f dieser Schneckenscheibe e ist die Hauptwelle der Maschine sie trägt Riemenscheiben oder eine Kurbel für Kraft- oder Handbetrieb. Die Umsteuerung der Drehungsrichtung des Nadelkreises, also die Verdrehung der Hebel $k\,l$, bewirkt die Maschine selbsttätig in folgender Weise:

Von der Hauptwelle f wird durch Schnecke und Zahnrad w eine Welle v, von dieser durch die Kegelräder x eine Welle x_1 und von dieser endlich durch Stirnräder eine Stiftentrommel r mit den vorstehenden Stiften q umgedreht. Diese Stifte q schieben, wie Abb. 409 zeigt, das hintere Ende p eines Hebels $p\,o\,m\,n$ nach links und rechts, je nachdem sie an die eine oder andere Seite von p treffen, und bewegen dadurch auch die vordere Gabel $m\,n$ seitlich so, daß der eine oder andere Arm an der Scheibe e liegt. In der in Abb. 409 gezeichneten Stellung gehen nun beide Vorreiber l und k ungehindert an m und n vorüber, wird aber der Hebel verschoben, so daß n nach e hin und m von e abrückt, so stößt bei der nächsten Umdrehung dieser Scheibe das äußere Ende des Hebels k an n und wird um 90° herumgedreht. An dieser Drehung nimmt die Welle $k\,l$ und der Hebel l teil, und letzterer kommt in horizontale Lage, während k das Stück e_1 in die Lage e_2 hinüber schiebt. Jeder Stift q entspricht also immer einer Umänderung in der Drehung des Nadelkreises a.

Die Maschenbildung erfolgt in der Teil I, S. 10 und Abb. 5 auf Tafel 3 angegebenen Weise: Die alten Maschen werden durch einen Einschließkamm i nach unten gedrückt, die Ware selbst wird innerhalb des Zylinders b abwärts gezogen, der Faden wird nun vom Führer h über eine Nadel a, und zwar in deren oberen kurzen Haken gelegt; er bildet also eine einzige Schleife, genau so, wie in Kettenware; darauf fährt ein Abschlagzahn g unter der alten Masche in die Nut oder Zasch

der Nadel *a*, hebt diese Masche empor und schiebt sie endlich über den Haken der Nadel hinter dieselbe hinab, so daß sie in der neuen Schleife hängen bleibt und diese nun die neue Masche bildet.

Zur Erhöhung der Liefermenge arbeitet aber die Maschine mit 8 Fäden zu gleicher Zeit; der Fadenführer *h* enthält also 8 Röhrchen nebeneinander, und *i* und *g* haben je 8 Zähne. Während also der Kopf *b* stillsteht, legen diese 8 Fäden ihre Schleifen durch eine Schwingung des Fadenführers *h* zwischen den Nadeln *a* nach einwarts, und der Kamm *g* schlägt die 8 alten Maschen ab; dann wird der Kopf von e_1 oder e_2 um eine Nadel fortgedreht und wiederum die Herstellung von 8 Maschen vorgenommen. Die geeignete Bewegung des Abschlagkammes *g* wird in folgender Weise hervorgebracht: Dieser Kamm ist an zwei seitlichen Schiebern 3 4 befestigt, und jeder derselben wird am unteren Ende vom Kurbelzapfen 3 eines Stirnrades 2 um die Achse 1 herum bewegt und führt sich dabei mit dem oberen Teil an einem von dem Gestellarme 5 festgehaltenen Klötzchen 4.

Die Maschenbildung dieser Maschine ist offenbar eine solche, wie sie nur in Kettenwirkerei vorkommt, und diese Strickmaschine ist daher als ein Rundkettenstuhl zu bezeichnen. Solange die Drehungsrichtung von *a* dieselbe bleibt, der Kopf also rotiert, solange wird ein zylindrisches Warenstück gefertigt, und nach einer Umdrehung sind 8 Maschenreihen vollendet, da er mit 8 Fäden zugleich arbeitet. Dreht sich der Kopf aber nicht auf ganze Drehungen rund herum, sondern auf halbe oder Vierteldrehungen abwechselnd nach links und rechts, so arbeitet er an den Warenzylinder einseitig ein Stück an, welches bei geeigneter Form als Fußspitze oder Ferse zu verwenden ist. Hierauf gründet sich folgendes Verfahren zur Herstellung eines ganzen Strumpfes:

Von einem Warenzylinder *W* (Abb. 410), welcher am Nadelkranze *acbl* hängt, wird die Hälfte der letzten Reihe *akb* von den Stuhlnadeln abgenommen und nur die Hälfte *acb* in der Weise weiter gearbeitet, daß man den Kopf erst halb herum und nach und nach immer weniger als eine halbe Umdrehung, etwa nur ein Sechstel *(def)*, darauf aber wieder mehr bis zu einer Hälfte des Umfanges *(gih)* ausschwingen läßt, so daß ein Warenstück von der Form *adieb* entstehen würde — wenn nicht diejenigen Nadeln, auf welcher bei einer nächsten Reihe keine neuen Maschen gebildet werden, doch

ihre alten Maschen behielten, die erst in einer späteren, wieder weitergehenden Ausschwingung des Kopfes mit abgearbeitet werden. Deshalb bildet das entstandene Warenstück die in Abb. 411 gezeichnete sackförmige Ausbauchung *gcfih*. Diese Ware zieht man nun, wie Abb. 412 zeigt, nach oben durch den Nadelkranz hinaus und schneidet den alten Warenzylinder in dem Halbkreise *gch* von dem neuen Stück ab (Abb. 413). Hängt man hierauf die Maschen der Reihe *gch* auf die Nadeln *glh* (Abb. 413) und drückt die Ware nach unten, so bildet sie die Fußspitze *c/i* (Abb. 414) des Strumpfes. An diese wird der Fuß *F* (Abb. 415) zylindrisch angearbeitet, dann die Ferse *m* in ähnlicher Weise wie die Spitze, aber durch mehrmaligen Wechsel der Ausschwingungen gebildet (Abbildung 416) und nun endlich der Längen *n* (Abb. 417) gleichmäßig zylindrisch gewirkt.

An das Ende *W* des Längens pflegt man dann sogleich den Anfang der nächsten Fußspitze zu arbeiten, von welcher man schließlich diesen Längen, wie in Abb. 412 angegeben, abschneidet. Der Strumpf erhält also ohne Naht eine Form von Ferse und Spitze, nur der Rand des Längens ist umzunähen, oder bei kurzen Längen kettelt man elastische Ränder an dieselben.

Da die Gleichförmigkeit der Maschenform mancherlei zu wünschen übrig läßt, so sind diese Maschinen nicht eben für Herstellung schöner Baumwollwaren zu benutzen — wohl aber eignen sie sich zur Arbeit von Walkwaren, namentlich Strümpfen und Socken, für welche Arbeit sie mehrere Jahre lang verwendet wurden. Das Zusammenarbeiten der einzelnen Teile dieser Strickmaschine von Mac Nary, der Nadeln Fadenführer, Einschließ- und Abschlagzähne, macht auf den Beschauer im hohen Grade den Eindruck des Handstrickens und es ist daher erklärlich, daß man gerade diese Vorrichtung eine Strickmaschine genannt hat — sie war auch die erste, welche tatsächlich in der Fabrikation von Wirkwaren Eingang fand, blieb aber nur für Herstellung glatter Ware verwendbar.

Eine Vorrichtung, welche der Mac Naryschen Strickmaschine im Grunde ähnlich war, wurde von J. G. Wilson in New York gebaut (sächsisches Patent von 1861); der betreffende Rundstuhl enthielt aber gewöhnliche Hakennadeln von denen an einer bestimmten Stelle 8 bis 12 Stück gleichzeitig gehoben, mit Fäden belegt und gesenkt wurden, s

daß jede ihre Fadenschleife durch die alte Masche hinabziehen konnte. Der Kopf konnte umlaufen und schwingen wie der in obiger Strickmaschine.

Mac Nary hat später seine Strickmaschine zu einem größeren Rundstuhle von Leibweite erweitert und an demselben mit 40 Fäden gleichzeitig in der oben angegebenen Weise gearbeitet (deutsche Patente Nr. 4555 vom 4. August 1878 sowie Nr. 8266 und Nr. 16 951) und endlich ist aus diesen Einrichtungen der Mac Narysche schnellgehende Kettenstuhl (S. 244) hervorgegangen.

Auch von E. Buxtorf in Troyes wurde eine Rundstrickmaschine (genannt Spirale ballon) gebaut, welche in gleicher Weise wie diejenige von Mac Nary wirkte (deutsches Patent Nr. 12 225).

4. Die Rundstrickmaschine von D. Bickford.

Nach der runden Maschine von Mac Nary entstand zunächst die flache Strickmaschine von Lamb (S. 301), welche sich überhaupt als die vollkommenste aller Strickmaschinen erwiesen hat. Ihre Einrichtung wurde aber nachträglich auch auf Rundmaschinen übertragen, zuerst von Bickford (1867), später von Munsen, Branson u. a., welche Maschinen dadurch große Ähnlichkeit mit englischen Rundstühlen (S. 122) erhielten. Abb. 437 der „Berichtigungstafel" zeigt unter Weglassung des oberen Teiles eine solche Rundstrickmaschine mit einer gegen die ursprüngliche Anlage verbesserten Schloßeinrichtung. Die Zungennadeln *a* stehen einzeln beweglich in den lotrechten Schlitzen des hohlen Mantels *c*, welcher auf der Gestellplatte *d* befestigt ist; sie werden durch die Führungen im „Schloß" Abb. 437 b gehoben und gesenkt, wenn man das im Mantel *k* befestigte Schloß um den Nadelkreis herumdreht. Durch die Kurbel und Welle *g* wird mittels des Rades *f* der Ring *e* gedreht, welcher mit dem Fadenführerträger *c* an einen Vorsprung des Mantels *k* stößt und letzteren dadurch mit fortnimmt. Gleichzeitig hebt der Mitnehmer *c* das am Bolzen 1 hängende Hebedreieck *l* der Nadeln (Abb. 437 b), und zwar das in der Drehungsrichtung vorangehende, welches die Zungennadeln bis in die Einschließstellung hochtreibt, worauf das Mitteldreieck sie zum Abschlagen senkt, nachdem sie am Anfang des Senkens den vom Fadenführer *i* vorgehaltenen Faden erfaßt haben. Die Seitenheber *u* heben die Nadeln wieder bis in die Fangstellung, in welcher die Maschen

noch auf den Zungen hängen, während die Nadelfüße in der Höhe xx stehen. Es sind zwei Seitenheber u und zwei weitere Seitendreiecke ll_1, sowie am Mantel k zwei Vorsprünge zum Anstoßen des Mitnehmers e vorhanden, so daß die Maschine auch flache Warenstücke arbeiten kann, wobei der Schloßmantel hin- und herschwingend bewegt wird. Auf solchen Rundmaschinen sind geminderte rund geschlossene Waren in folgender Weise hergestellt worden (deutsche Patente Nr. 22 311 und 25 540 von E. Lublinski in Berlin): Der Nadelkranz enthält auf eine gewisse Strecke eine doppelt so feine Teilung als im übrigen Umfang, und damit die von den eng stehenden Nadeln gebildeten schmalen Maschen etwas länger werden, so sind zwischen sie auf die Abschlagkante Drahtschleifen aufgelegt, über welche das Abschlagen erfolgt. Die langen Maschen ziehen sich dann in der Ware breit gleich den übrigen Maschen. Soll gemindert werden, so hängt man von einer solchen Nadel der engen Teilung die Masche auf die Nachbarnadel und nimmt die erstere sowie die neben ihr liegende Drahtschleife heraus; der Umfang ist damit um eine Masche enger geworden [1]).

Durch Hinzufügung einer Rändermaschine zur glatten Rundstrickmaschine, ähnlich wie bei englischen Rundstühlen, ist

5. die Rundstrickmaschine von Griswold

entstanden (Abb. 437, Berichtigungstafel; deutsches Patent Nr. 8516 vom 12. Dezember 1878), welche in beliebiger Verteilung glatte und Rechts- und Rechtsrundware herstellt. Die Maschinennadeln b liegen einzeln beweglich in den radialen Schlitzen der Scheibe c_1, welche vom Bolzen p getragen wird. Dieser Bolzen steckt lose in dem zylindrischen Ende o des am Schloßzylinder k befestigten Armes o_1, welcher mit diesem Schloßmantel k sich umdreht und dabei die Scheibe n mit dem Schloß $m_1 m_2$ (Abb. 437 und 437 a) dann mit fortnimmt, wenn er mit ihr durch den Bolzen n verbunden ist. Die Nadelscheibe c_1 wird an der zufälligen Umdrehung verhindert durch einen Anschlag r, welcher an den Hebel r_1 des Nadelzylinders c anstoßt. Da die Ware nach innen und unten abgezogen wird, so muß sie auch zwischen rr_1 hindurchgehen; beide Stücke werden deshalb glatt abgerundet, oder man bringt auch an Stelle eines derselben eine Rolle an, di

[1]) Ausführliche Beschreibung siehe in: O. Willkomm, Ware und Wirkmuster an Rundstühlen (Leipzig, Th. Martin, 1905), S. 54 und D. R. P. 8366

den Durchzug der Ware erleichtert. Der Hebel r_1 ist verstellbar und durch die Klemmschraube r_2 festzustellen, so daß man die Nadelreihe *b* in richtige Lage zur Reihe *a* bringen kann. Die ganze Rändermaschine $c_1 m p o_1$ kann leicht entfernt werden, wenn man mit den Nadeln *a* allein glatte Ware arbeiten will. Je nach der Verteilung der Nadeln *b* mit der Rändermaschine (*ribbing apparatus* oder Rippapparat genannt) kann man „Eins und Eins" oder Patentränderware im ganzen Umfang oder in einem Teil desselben arbeiten, während der andere Teil mit Nadeln *a* allein glatte Ware herstellt, wie das im Fuße der Strümpfe vorkommt. Die Herstellung der Ferse und Fußspitze erfolgt nach der von Mac Nary zuerst angegebenen Weise (S. 285), nur mit dem Unterschied, daß man mit dem Längen anfängt, daran durch schwingend arbeiten die Ferse, dann den Fuß und endlich, wieder pendelnd, die Spitze anfügt, woran sich nun wieder der Längen schließen kann. Schneidet man Langen und Spitze auseinander, so bleibt letztere auf dem halben Umfang offen, und diese Öffnung schließt man durch eine in die Ware eingenähte Maschenreihe oder eine gewöhnliche Kettelnaht. Die Griswold-Maschine hat von allen Rundränderstrickmaschinen die meiste Verwendung erlangt; weniger bekannt geworden sind die Maschinen von Tuttle, deutsches Patent Nr. 168 von 1877, von der Ontario-Company Nr. 15 989 von 1881 und von Haddan, Nr. 22 426 von 1882, in welch letzterer zuerst auch das Schloß der Rändermaschine neben dem mittleren Exzenter m_1 (Abb. 437 a) zwei Seitenexzenter m_2 symmetrisch zu beiden Seiten angeordnet enthielt, so daß sie durch Hin- und Herschwingen beider Schlösser auch flache Ränderware arbeiten konnte.

6. Die Rundstrickmaschine von Christoffers (der Firma Pfaff & Clacius in Hannover 1870 patentiert).

Die Nadelreihe *a* (Abb. 438 und 439 auf Tafel 22) bildet hier allerdings nicht eine Kreislinie, sondern die Nadeln hängen aneinander wie Glieder einer unendlichen Kette, welche über zwei Kettenräder *b* und *c* hinweggelegt ist und durch dieselben verschoben oder fortbewegt werden kann. Es ist bei dieser Anordnung ebenso wie bei der von Nr. 4 und Nr. 3 möglich, rund geschlossene als auch flache Waren durch stetiges Fortbewegen nach einer Richtung oder abwechselndes Drehen nach links und rechts herzustellen, da ferner

diese Maschine auch in der Hauptsache nur glatte, nicht zw
flächige oder Ränderware arbeitet, so rechne ich sie noch
den Rundstrickmaschinen, trotz einer gewissen Ähnlichk
der Nadelreihenanordnung mit der von Lambs Maschine. Le
tere ist aber wegen der Möglichkeit, runde oder flache gla
und flache Ränderwaren zu arbeiten, mit gleichem Rech
zu Rund- oder Flachstrickmaschinen zu zählen.

Die Nadeln *a* in Christoffers Maschine sind aus Ble
streifen geschnitten und gebogen, wie die Abb. 438 und 4
auf Tafel 22 angeben. Sie sind den Nadeln in Mac Nar
Strickmaschine in der Hauptsache ähnlich, haben also ein
kurzen Haken am oberen Ende und eine lange Nut od
Zasche in ihrem Schafte. Die Maschenbildung erfolgt au
genau so wie in der eben genannten Maschine Nr. 3: W
rend die Masche *p* der letzten Reihe (Abb. 440) auf de
Rinnenvorsprung der Nadel *a* hängt, wird in deren Hak
der Faden *q* als neue Schleife eingelegt. Hierauf erfaßt
Abschlagzahn *g* die alte Masche *p*, hebt sie und läßt sie rü
wärts über die Nadel *a* hinabfallen (Abb. 441). Der A
schlagzahn *g* ist auf einer Scheibe *m* der Welle *k* drehb
dabei aber fest mit einem Führungsstück *o* verbund
welches sich während der Umdrehung von *m* um *k* auf ei
feststehenden Scheibe *n* abwälzt und damit den Abschl
zahn *g* in die geeigneten Stellungen bringt. Die Masch
arbeitet mit einem Faden, bildet also nur eine Masche
einmal. Die Fortbewegung der Nadelreihe erfolgt du
Drehung der einen Kettenspindel *b* mittels eines kleinen
triebes, in welches entweder eine Stoßklinke von der recht
oder eine solche von der linken Seite her eingreift, so
die Nadelkette außer ihrer stetigen Fortdrehung auch e
hin und her gehende Bewegung erhalten kann. Dabei
langen die Nadeln der Reihe nach in die Nähe des Abschl
zahnes *g*, neben welchem auch der Fadenführer angebra
ist, und bleiben da so lange ruhig stehen, bis die Masch
bildung an ihnen vollendet ist. Die zweite Kettenspind
dient nur zur Führung; sie wird leer mit gedreht, st
außerdem in einem auf den Gestellwangen *i* verschiebba
Schlitten *h*, welcher durch eine Feder *d* nach rückwärts
zogen wird, so daß die Nadelkette immer in geeigneter Sp
nung bleibt.

Da die einzelnen Nadeln durch Haken des einen Stü
und Öffnungen im anderen Stück unmittelbar ineinander

hängt werden, so kann man auch leicht eine Nadel aus der ganzen Kette herausnehmen und diese letztere dadurch um ein Glied enger machen. Dies geschieht zur Minderung oder Verengung des runden Warenstückes, nachdem man vorher die Masche der herauszunehmenden Nadel auf die Nachbarnadel gehängt hat. Die Maschine zeigt ganz sinnreiche und interessante Einrichtung; aber die Bauart der Nadel macht sie nur zur Herstellung starker Waren geeignet, und die Art der Maschenbildung bedingt eine sehr geringe Arbeitsgeschwindigkeit.

Außer glatter Ware kann man mit dieser Maschine auch ein Preßmuster, und zwar die zweinädlige Ware, arbeiten Man rückt zu dem Zweck ein Stahlstück, welches den unteren Ausschnitt der Scheibe *n* ausfüllt, so ein, daß dasselbe von der Kettenspindel *b* selbsttätig auf jede halbe Umdrehung, also fur je zwei Nadeln, von *n* entfernt oder an *n* herangeschoben wird; dann bilden der Reihe nach je zwei Nadeln Maschen und zwei folgende nicht; über sie legt sich der Faden glatt hin. Ist dabei die Anzahl der Nadelpaare in der Kette *a* eine ungerade, so werden in jeder folgenden Reihe die Nadeln Maschen bilden, welche in der vorigen nur den Faden als Schleifen erhielten, und umgekehrt. Das Ausfullungsstück in *n* verhindert dadurch die Maschenbildung, daß es dem Abschlagzahne *g* nicht gestattet, in die Lage von Abbildung 440 zu kommen, so daß er die Masche *p* nicht erfassen und über die Nadel hinwegschieben kann.

II. Selbsttätig arbeitende Rundstrickmaschinen.

Das zuerst von Mac Nary angegebene Verfahren, durch einseitiges Anarbeiten von Warenbeuteln an einen Schlauch reguläre Strümpfe (bzw. Socken) herzustellen, hat sich in der für die Griswold-Maschine abgeänderten Form als geeignet erwiesen, völlig selbsttätig ausgeführt zu werden. Nur mußte man eine Rundmaschine mit Einrichtungen versehen, die folgendes zu leisten imstande waren:

1. auf eine bestimmte Länge rund geschlossene Ware arbeiten,

2. die Drehbewegung in eine Schwingbewegung umschalten, zugleich aber auch die eine Hälfte der Nadeln ausrücken und eine Vorrichtung einrücken, die bei jeder Schwingbewegung eine Nadel ausrückt und nach einer gewissen Zeit rückläufig die gleichen Nadeln wieder einrückt (Ferse),

3. nach Beendigung der Ferse alle arbeitenden Teile u
Bewegungen wieder auf den Zustand 1 zurückführen (Fuß
4. nach Herstellung einer bestimmten Fußlänge selb
tätig den Zustand 2. wieder herbeiführen (Fußspitze) u
5. alle Tätigkeiten wieder auf das Rundarbeiten einstelle

Diese Aufgabe ist in gleich vollkommener Weise an zw
grundsätzlich verschieden arbeitenden Maschinen gelöst w
den: die Arbeitsweise kann nämlich so erfolgen, daß d
Nadelzylinder feststeht und das Schloß sich bewegt, oder d
die Schloßteile festliegen und der Nadelzylinder umläuft.
der ersten Gruppe gehören Maschinen wie die „Standard
maschine (Schubert & Salzer, Chemnitz), „New Nationa
(Dubied, Couvet, Schweiz); nach den zweiten Verfahren
beiten die „Invincible" (Stibbe, England), „Corona" (Schub
& Salzer), „Ideal" (Hilscher, Chemnitz).

Auf alle die einzelnen Spielarten eingehen, würde freili
den Rahmen einer „Wirkereitechnologie" weit überschreite
das muß einem Sonderwerk über Strickmaschinen u
Strickerei überlassen bleiben. Ich will mich daher hier dara
beschränken, an der Standardmaschine unter Angabe einig
Konstruktionseinzelheiten den Arbeitsvorgang darzustellen

Die nach Abb. 563 (Taf. 26) geformten Nadeln a sind in d
dort gezeichneten Weise im feststehenden Nadelzylinder
gelagert und ragen mit ihrem unteren Teil in die Gabelend
zweiarmiger Winkelhebel (sogenannter Platinen) M, der
freies Ende in die Nut eines Ringes N paßt, der den Nad
zylinder auf dem halben Umfang umgibt. Wird dieser Ri
gehoben, so werden diese Nadeln ausgerückt, denn die Gab
enden und mit ihnen die Nadeln bewegen sich nach rech
so daß die Nadelfüße aus dem Bereich des Schlosses s ko
men (Ausrücken der einen Hälfte der Nadeln). Die Hebel
anderen Nadeln ragen gleichfalls in Nuten; doch liegen di
in einem Kreisausschnitt gezahnter Platten $P_2 P_3$ (Abb. 5
und verlaufen nicht in einer Höhe, sondern sind abgesetzt
einem schräg ansteigenden Verbindungsstück (Abb. 56
Werden diese Platten mit Hilfe von Klinken nach Pfeilri
tung 2 immer um eine Nadelteilung verschoben, so gleiten
Hebel M nacheinander die Schräge aufwärts und rücken il
Nadeln aus. Entsprechend werden bei Bewegung in Pfeilri
tung 1 die Nadeln einzeln wieder eingerückt (Ferse, Spitz

[1]) Ausführliche Beschreibung s. i.: Willkomm, Ware und Wirkmu
an Rundstühlen (Leipzig, Th. Martin 1905).

Zur Umsteuerung der kreisenden Bewegung des Schloßmantels in die schwingende und umgekehrt wird ein auf der senkrechten Welle d_0 (Abb. 564) lose verschiebbarer, aber mit ihr durch Nut und Feder verbundener Kuppelmuff B_3 durch Senken mit dem umlaufenden Kegelrad B_2, durch Heben mit dem schwingenden Stirnrad B_1 gekuppelt, wodurch er und mit ihm die Welle, die durch ein Zahnrad den Schloßmantel antreibt, an der umlaufenden oder der schwingenden Bewegung teilnehmen muß.

Die Regelung dieser Umsteuerung erfolgt durch eine sogenannte Zählkette, deren in bestimmten Abständen aufgeschraubte Nocken den Hebel x (Abb. 567/68) ein kurzes Stück nach oben wenden. Dadurch wird die Achse 200 so viel gedreht, daß die Klinke o, die auf dem Zahne e_2, der länger ist als ihr Hub, bis jetzt leer hin und her ging, hinter diesen Zahn einfallen kann und so die Achse 200 um die Länge dieses Zahnes weiterdreht. Diese Bewegung genügt, den auf 200 sitzenden Hubdaumen d_3 nach oben zu wenden, daß er den ganzen Rahmen D hebt. An dem Gestänge dieses Rahmens sitzt aber der Arm, der den oben genannten Kuppelmuff B_3 trägt. Infolgedessen würde jetzt die Verbindung mit dem umlaufenden Kegelrad gelöst, die mit dem schwingenden Stirnrad geschlossen werden. – Damit aber die Klinke o nicht weiterarbeitet, sondern die jetzige Stellung so lange erhalten bleibt, bis die Ferse bzw. Spitze beendigt ist, wird durch einen zweiten Nocken unter Vermittlung eines Drahtzuges die Hemmung K unter den Stift der Klinke geschoben.

Ist die Schwingbewegung beendigt, so gibt die Hemmung die Klinke frei; diese kann nun mittels der kurzen Zähne die Achse 200 so weit drehen, daß der Hubdaumen wieder nach unten gewendet, der Rahmen also gesenkt wird. Der auf diese Weise gesenkte Kuppelmuff verbindet sich wieder mit dem umlaufenden Kegelrad und überträgt diese Bewegung auf den Antrieb des Schlosses. Die Klinke aber gleitet wieder auf dem Rücken des langen Zahnes e_2.

Zur Ergänzung sei hier bemerkt, daß die Ferse etwas knapp wird, wenn man, wie bei der Spitze, nur die Hälfte der Nadeln dafür verwendet. Daher sind Vorschläge bekannt geworden, nach denen für die Ferse eine größere Anzahl von Nadeln in Tätigkeit behalten werden (D. R. P. 302 873).

Diese Maschinen können Socken arbeiten, wenn für jeden Anfang ein regulärer „Rand“ aufgestoßen wird, eine Arbeit,

die durch einen besonders geformten, rundgeschlossenen Aufstoßkamm sehr erleichtert wird (siehe auch D. R. 216 926, 292 288). Einfacher ist die Herstellung von Strümpfen, da hierbei ein langer Schlauch gearbeitet wir dem in bestimmten, durch die Zählkette regelbaren Ab ständen die als Ferse oder Spitze dienenden Warenbeutel a gefügt werden. Der Doppelrand wird nach dem Durc schneiden besonders umgenäht. Doch sind auch Verfahr bekannt geworden, die gestatten, den Doppelrand anzuwirke indem man zum Beispiel ein Warenstück von der doppelt Länge des Doppelrandes arbeitet, den Anfang auf die Nade aufstößt und dann den Längen strickt (siehe auch D. R. 147 725, 152 719). Die Längen sind freilich einfach Schläuc von gleichbleibendem Durchmesser, welche die dem Bein a gepaßte Gestalt nur durch das „Formen" erhalten könn aber beim Waschen wieder verlieren. Um diese Strümpfe d regulären, geminderten etwas anzugleichen, regelt man dur eine besondere Zählkette die Festigkeit in der Weise, da man zu Beginn des Längens locker arbeitet, dann in d Gegend der Wade die Festigkeit stufenweise allmähli steigert, bis der höchstmögliche Grad etwas vor Beginn d Ferse erreicht ist.

Die Ferse kann durch selbsttätiges Zuführen eines beso deren Fadens verstärkt werden. Will man außerdem noch d Sohle verstärken, so wird dieser Verstärkungsfaden so g führt, daß er nur auf dem halben Umfang (Sohlenseite) n Masche bildet, dann aber geradegestreckt in Richtung d Durchmessers durch den Nadelzylinder gelenkt wird, um da wieder an der Maschenbildung teilzunehmen. Diese durch d Fuß laufenden Fadenstücke müssen dann herausgeschnitt werden.

Die Maschinen der beschriebenen Art sind amerikanisch Ursprungs, und ihre Anfänge liegen schon verhältnismäß weit zurück. Abgesehen von vereinzelten Patenten (D. R. 32 607, 39 306, 48 463, 63 966, 64 637, 65 183) ist der Bau dies Maschinen, soweit er sich nach deutschen Patenten verfolg läßt, verknüpft mit den Namen King, Montreal (D. R. 70 792, 70 827, 71 486, 73 455), Frank, Philadelphia (D. R. 74 606, 78 325, 79 675, 79 913, 89 262) und vor allem H. Houseman, Philadelphia (D. R. P. 76 202, 76 146, 78 5 90 349, 93 604, 98 159).

Farbmusterung. Eine gewisse Rolle spielt die Herstellu

von Strümpfen, deren Sohle andersfarbig ist als die Fußdecke Man erreicht das entweder durch Plattieren oder den sog. Split. Es wird eine der Jacquardware (Langstreifen, s. Teil 1, S. 68) ähnliche Fadenverbindung in der Weise hergestellt, daß zwei gegenüberstehende Schlösser mit Fadenführer auf einem Halbkreis schwingend arbeiten. Dabei fangen die Grenznadeln jeweils den benachbarten Faden, ohne Masche zu bilden, oder nach D. R. P. 177865 können die beiden Grenznadeln jeder Seite so gesteuert werden, daß zum Beispiel die rechte von dem von rechts kommenden Schloß nicht betätigt wird, dagegen noch die folgende linksstehende, daß ferner beim Rückgang das andere nun von links kommende Schloß die linke Nadel überspringt und die vorhin übersprungene arbeiten läßt.

Für Farbmusterung (vorwiegend für den Längen) sind diese Maschinen vielfach für „Ringelware" eingerichtet. Grundsätzlich arbeiten diese Vorrichtungen immer so, daß diejenigen Fadenführer, welche außer Tätigkeit sind, innerhalb des Nadelzylinders gehalten werden, während der jeweils arbeitende außen steht, um seinen Faden in den Nadelhaken legen zu können. Der Wechsel geschieht in der Regel durch Vermittlung einer Zählkette, deren Nocken einen die Verstellung der Fadenführer herbeiführenden Schaltmechanismus betätigt (siehe dazu D. R. P. 200257, 226139, 293661, 331429).

Ferner wird sehr häufig „plattierte Ware" an Rundstrickmaschinen hergestellt. Und zwar finden sich alle drei schon oben genannten Arten:

1. Die beiden Fäden (von verschiedener Farbe oder von verschiedenem Material) werden den Nadeln so vorgelegt, daß derjenige, der auf der Warenvorderseite sichtbar sein soll, zuerst und damit am weitesten nach unten auf die Nadel kommt.

Um die so entstehenden, jeweils einfarbigen Flächen mit Musterbildern zu versehen, kommen vorwiegend die beiden andern Verfahren in Betracht:

2. Der das Muster bildende Faden arbeitet nur mit, wenn er einen Bildpunkt (Masche) zu machen hat. Im übrigen liegt er glatt auf der Rückseite (siehe auch S. 211), das heißt nur die Nadeln, die jeweils die andersfarbige Masche arbeiten sollen, werden entweder so verdrängt (D. R. P. 196207) oder so hoch gehoben (D. R. P. 94884), daß nur sie den Musterfaden erfassen. Danach erhalten sie mit allen anderen Nadeln

zusammen den Grundfaden, der sich, weil später auf die Nadeln kommend, hinter den Musterfaden legt, so daß dessen Maschen auf die Warenvorderseite kommen.

3. Am meisten verwendet werden indessen die sogenannten „Umlegemuster", das heißt man plattiert mit Hilfe besonderer, nach Art von Kettenfäden zugeführter Musterfäden. Dabei machen sich wieder zwei verschiedene Verfahren geltend: entweder werden durch Musterräder oder besondere Nadelheber (D. R. P. 230 140, 217 598; hier haben die Musternadeln noch einen zweiten Arbeitsfuß) zunächst nur die Musternadeln so hoch gehoben, daß sie die Umlegefäden erfassen. Oder man erteilt den die Plattierfäden führenden Lochnadeln eine radiale und tangentiale Bewegung, so daß sie die entsprechende Zungennadel wirklich umkreisen (so D. R. P. 227 863, 223 873, 208 971, 177 626).

Die **Wirkmuster** an Rundstrickmaschinen beschränken sich im wesentlichen auf Rechts- und Rechtswaren und Preßmuster.

Maschinen, welche die erstere Warenart herstellen, die sogenannten Rundränderstrickmaschinen, sind indessen in der überwiegenden Zahl nicht eigentlich „Strickmaschinen", sondern als Rundstühle mit einzeln beweglichen Zungennadeln anzusehen und deshalb dort erwähnt worden.

Wie indessen die „Griswoldmaschine" gestattet, Strümpfe mit Längen von Ränderware zu arbeiten, so gibt es auch selbsttätig arbeitende Rundstrickmaschinen, die das gleiche leisten können. Zu diesem Zweck besteht die Maschine aus zwei gleichachsigen übereinander stehenden Nadelzylindern. Die Nuten des einen Zylinders bilden die Verlängerung der Nuten des anderen. Die Nadeln sind Doppelzungennadeln und werden durch hakenförmige Platinen, die von den jedem Zylinder zugeordneten Schlössern verschoben werden, ganz ähnlich wie in der Links- und Linksmaschine betätigt. Indem man die Nadeln so verteilt, daß jede zweite im oberen Zylinder arbeitet, läßt sich Eins- und Eins-Ränderware herstellen. Soll dann der glatte Fuß mit Ferse und Spitze gearbeitet werden, so kommen alle Nadeln in den unteren Zylinder und die Maschine arbeitet wie jede andere Rundstrickmaschine. Wünscht man jedoch nur die Sohle glatt, das Fußblatt aber von Ränderware, so müssen in der betreffenden Maschinenhälfte die Nadeln so wie im Längen verteilt bleiben (siehe auch D. R. P. 254 854, 258 481, 266 136, 341 194).

Preßmuster werden an eigentlichen Rundstrickmaschinen nur in geringem Umfange gearbeitet, sondern meist an solchen Rundmaschinen, die nur Warenschläuche herstellen. Nur das Patent 330 380 will ich in diesem Zusammenhang nennen, da es zur Herstellung von Preßmustern die gleiche Lagerung der unteren Nadelenden in besondere Schwinghebel benutzt, wie für das Aus- und Einrücken einzelner Nadeln bei der Standardmaschine vorgesehen sind. Durch eine Musterkette besonders gesteuerte Ringstücke betätigen die Schwinghebel.

Zum Schluß dieses Abschnittes darf eine Verwendung der Rundstrickmaschine noch kurz erwähnt werden: die Herstellung von Handschuhen nach den Patenten 320 969 und 339 268 (Stibbe). Das Prinzip ist folgendes: An ein Schlauchstück (Stulpen) wird einseitig als bandförmige Schleife (er bekommt also zwei Seitennähte) der Daumen angearbeitet. Daran schließt sich ein Stück Schlauch für die Handfläche. Für die nun folgende Herstellung der Finger müssen das Schloß oder besser die Schlösser wieder, wie beim Daumen schon, schwingend arbeiten. Ferner ist der Nadelkreis dazu in sechs Teile geteilt: der linke und rechte (doppelt so breit wie die anderen) ergibt Zeigefinger und kleinen Finger (je eine Innennaht). Von den vier anderen ergeben die paarweise gegenüberliegenden den Mittelfinger und Goldfinger (je zwei Seitennähte). Sollen indessen die Fingerteile sich gegenseitig überlappen, wie es meist gewünscht wird, so können nur Zeigefinger und kleiner Finger gleichzeitig gearbeitet werden. Die Herstellung der beiden anderen Finger muß nacheinander erfolgen, da die Nadelreihen der benachbarten Streifen sich gegenseitig übergreifen müssen. —

BB. Flache Strickmaschinen.

I. Handmaschinen.

1. Die Strickmaschine von Hinkley.

Das Bestreben, eine Strickmaschine für den Familiengebrauch zu schaffen, ist am deutlichsten in der Bauart dieser Maschine von Hinkley ausgeprägt, welche 1866 in Nordamerika patentiert wurde. Dieselbe ist eigentlich eine Nähmaschine; sie enthält eine Nähnadel *a* (Abb. 418 bis 424 auf Tafel 22) und einen Fadenfänger oder Greifer *b*, wie die Einfaden-Kettenstichmaschine. Die Nadel ist an einem ein-

armigen Hebel l befestigt, welcher durch den Kurbelzapfen einer Scheibe k hin und her bewegt wird. Die Scheibe k sitzt an der Welle o, und diese kann durch zwei Reibungsräder tu (Abb. 419) von einem Fußtritthebel ähnlich wie eine Nähmaschine umgedreht werden. Nadeln, welche die Maschen der letzten Reihe eines Warenstückes tragen, sind in dieser Maschine allerdings auch vorhanden; sie bilden aber die kurzen Zähne c eines Kammes, welcher in seiner Längsrichtung auf dem Gestell der Maschine hin und her geschoben werden kann. Die Nähnadel a sticht nun, wie Abb. 423 zeigt, unterhalb des Kammzahnes c durch eine alte Masche W und führt den Faden f als Schleife durch diese hindurch. Beim Rückgange der Nadel wird der Faden f etwas schlaff, und der Fänger b kann seine Schleife erfassen. Die Masche W ist inzwischen teils durch die Nadel a, teils durch den vorwärts schwingenden Fänger b von dem Kammzahne c abgeschoben worden und hängt, wenn die Nadel a sich völlig zurückgezogen hat (Abb. 424), in der neuen Schleife f_1, welche dann vom Haken b zurückgetragen und als neue Masche auf den Zahn c gehängt wird. Ein gegabelter Arm d schiebt darauf die Masche weit zurück an das Ende von c.

Während dieser Herstellung einer Masche steht der Kamm c still; nach ihr wird er um einen Zahn fortgeschoben, und die Nadel a bildet auf dem nächsten Zahn eine neue Masche. Die Verschiebung von c erfolgt durch eine Zahnstange i und eine Schnecke k, welche ganz ähnliche Einrichtung zeigt wie die der Strickmaschine von Mac Nary (S. 283): Die Gänge dieser Schraube k sind auf etwa drei Viertel des Umfanges nicht schief, sondern parallel zur Umdrehungsrichtung, und ein besonderes Stück k_1 ist, an einem Ende um einen Bolzen drehbar, eingesetzt und kann am anderen Ende durch den Kurbelzapfen s einer drehbaren Platte q, welche zwischen k und k_1 liegt, seitlich so verschoben werden, daß es in die drei Stellungen Abb. 419, 421 und 422 kommt. In der Stellung von Abb. 422 wird die Schnecke linksgängig wirken und der Kamm nach rechts verschieben; in der Stellung von Abb. 421 dagegen ist sie rechtsgängig und verschiebt den Kamm nach links. Die Umsteuerung am Ende eines jeden Hubes erfolgt selbsttätig durch Anstoßen der vorstehenden Ärmchen r der Platte q an die verstellbaren Arme r_1 (Abb. 419), deren einer auf jeder Seite der Maschine am Ende des Warenstückes festgestellt werden kann. Während die Arme r an r_1 an

stoßen und doch mit k fortgedreht werden, erleiden sie eine Verschiebung; diese bewirkt eine Drehung der Platte q, welche mit dem Stifte s das Reifenstück k_1 verschiebt. Die Mittelstellung (Abb. 419) von k_1 findet am Ende des Hubes auf die Dauer zweier Maschenherstellungen satt; der Kamm wird also dann während zweier solcher Zeiten nicht verschoben, weil eine Randmasche des Stückes als letzte beim Hingang und als erste sogleich wieder beim Rückgang gebildet werden muß, der letzte Zahn c folglich zwei neue Maschen kurz hintereinander erhält.

Hinkleys Maschine arbeitet nicht fertige Gegenstände, sondern nur flache Warenstucke, genau wie der Handwirkstuhl; diese Stucken sind allerdings regulär in veränderlicher Breite herzustellen, denn man kann mit der Hand mindern und hat dabei nur noch die Regelungsarme r_1 weiter einwärts zu verschieben. Die Maschenlage ist indes der gewöhnlichen glatten Wirk- oder Strickware nicht ganz gleich, sondern ist in jeder zweiten Reihe wesentlich von ihr verschieden. Da der Faden zur Nähnadel a und von dieser in die Maschen der Ware immer von derselben Seite her zugeführt wird, von links nach rechts, so ist leicht zu ersehen, daß die durch die alten Maschen geschobenen Schleifen offene sein werden, wenn der Kamm c sich von links nach rechts bewegt und also das Stricken einer Reihe nach links hin erfolgt, daß dagegen diese Schleifen gekreuzt (wie angeschlagen oder wie bei Twistware) ausfallen müssen, wenn der Kamm von rechts nach links verschoben wird. Die Ware erhält folglich, wie Abb. 419a auf Tafel 22 zeigt, abwechselnd eine Reihe offener und eine Reihe gekreuzter Maschen. Man benutzt immer eine gekreuzte, also Anschlagreihe als Anfang eines Warenstückes, kann daher eine Arbeit nur so beginnen, daß der Kamm während der ersten Maschenreihe von rechts nach links sich verschiebt; im anderen Falle würde man eine Reihe offener wie kulierter Schleifen erhalten, welche sich sofort gegeneinander verziehen.

Die Maschine liefert nur glatte Ware, in welcher man allerdings durchbrochene Muster mittels sehr zeitraubender Handarbeit anbringen kann. Geringe Arbeitsgeschwindigkeit und die Notwendigkeit, nach dem Stricken noch die Warenteile zusammenzunähen, haben eine Verbreitung der Maschine verhindert, wenngleich es an mehrfachen Versuchen nicht gefehlt hat (siehe D. R. P. 60 762, 90 048, 102 256).

2. Die flache Strickmaschine von Clark.

Die Einrichtung dieser Maschine, welche 1869 bekannt wurde, ist im allgemeinen gleich der von Hinkley, nur die Nähnadel *a* (Abb. 425 bis 427) und der Fadenfänger *b* sind wesentlich geändert, soweit ich das aus den mir bekannt gewordenen Angaben ersehen kann. Die Nadel enthält einen Widerhaken, mit welchem sie die alte Masche vom Kammzahne *c* abschiebt und bis zu ihrem Rückgang festhält, und der Fänger *b* ist ein nicht schwingender Haken, sondern ein Röhrchen, welches durch eine steile Schraube und einen als Schraubenmutter dienenden gegabelten Hebel gedreht wird und mit seiner zu einem Haken gebogenen Spitze während einer Drehung die Schleife *f* des Fadens erfaßt und während der darauf folgenden Rückdrehung diese Schleife auf den Kammzahn *c* hängt.

3. Die flache Strickmaschine von A. Eisenstuck.

Diese Maschine, welche 1857 in Sachsen patentiert wurde, ist vom Erfinder (Fabrikant A. Eisenstuck in Chemnitz) allerdings niemals eine Strickmaschine, sondern eine regulär wirkende Rundwirkmaschine genannt worden. Ich gestatte mir aber, sie hier zu erwähnen, weil sie in der Anordnung und Bewegung der Nadeln sowie in der Art, rundgeschlossene Waren zu mindern, also nach und nach enger herzustellen, schon genau die Einrichtung der neun Jahre später erschienenen Lambschen Strickmaschine zeigt, so daß sie als ein Vorläufer derselben betrachtet werden kann und, abgesehen von den Nadeln selbst und der Art der Maschenbildung, schon einige der wichtigsten Stücke dieser späteren Bauart ausgeführt enthält.

Die Nadeln *a* und *b* (Abb. 407 auf Tafel 22) liegen schräg in zwei Reihen einander gegenüber und werden einzeln auf- und abwärts gezogen durch wellenförmige Nuten in den verschiebbaren Stäben *qr*, welche Nuten die umgebogenen Endhaken der Nadeln erfassen und führen. Zwischen den Nadeln sind Platinen *cd* angebracht, befestigt an Schwingen *fe* und *gh*, welche wiederum von Nutenstäben *ik* bewegt werden. Ein Fadenführer *ts* legt abwechselnd auf die eine und andere Nadelreihe den Faden; er ist deshalb aus zwei verschiebbaren Hebeln zusammengesetzt und wird am Ende eines jeden Hubes gewendet. Preßräder *u* dienen zum Pressen der Nadelhaken.

Bei jedem Ausschub der Maschine ist eine Nadelreihe und die ihr gegenüberliegende Platinenreihe, zum Beispiel *b* und *c*, tätig. Die gleichzeitige Tätigkeit beider Nadelreihen zur Herstellung von Rechts- und Rechtsware ist zunächst wohl noch nicht vorgesehen gewesen, konnte aber leicht aus der Bauart dieser Maschine gefolgert werden. Die nicht arbeitenden Nutenschienen (zum Beispiel *q* und *k*) werden jedesmal von ihren Nadeln resp. Schwingen abgerückt.

1. Die flache Strickmaschine von J. W. Lamb.

Bei Besprechung der Christoffersschen Strickmaschine (S. 289) habe ich schon angeführt, daß man der mit ihr hergestellten Waren wegen die Lambsche Maschine mit gleichem Rechte zu den Rund- wie zu den Flachstrickmaschinen rechnen kann, weil ihre beiden Nadelreihen gestatten, sowohl rundgeschlossene glatte Ware als auch flache glatte und Rechts- und Rechtsware zu arbeiten. Sie war die erste und bis auf die neueste Zeit (Tuttles und Haddans Rundmaschinen, S. 289) die einzige Strickmaschine, welche flache Rechts- und Rechtsware (auch Fang- und Perlfangware) liefert, und verdankt diesem Umstande nicht zum kleinsten Teile ihre große Verbreitung; deshalb und weil man mit ihr auch einreihig glatt oder auf beiden Nadelreihen glatt und einseitig offen stricken kann, stelle ich sie unter die Flachstrickmaschinen. Ihre zwei gerade gestreckten Nadelreihen geben eine weitere Veranlassung zur Gleichstellung der Maschine mit flachen Wirkstühlen, sie würde also auch ihrer Bauart wegen eine flache Strickmaschine zu nennen sein.

Das älteste amerikanische Patent von J. W. Lamb datiert vom Jahre 1866. Nach dem Bericht von Professor Alcan über die Pariser Ausstellung vom Jahre 1867 ist dieselbe Maschine gleichzeitig mit der Erfindung von Lamb und unabhängig von letzterem auch von dem französischen Wirkmaschinenfabrikanten Berthelot in Troyes erfunden worden; derselbe nannte sie *tricoteur omnibus.* Ich habe nun aber weiter oben schon (S. 300) nachgewiesen, daß einige der wichtigsten Einrichtungen von Lambs und Berthelots Maschinen, nämlich die Anordnung der zwei Reihen einzeln beweglicher Nadeln und die damit erzielte Art der Herstellung glatter und regulärer Waren überhaupt nicht mehr neu zu nennen waren, sondern schon 1857 an Eisenstucks Maschine (S. 300) Anwendung gefunden hatten.

Die wesentlichste Neuheit in Lambs Maschine ist hiernach die Anwendung der Zungennadeln an Stelle der gewöhnlichen Hakennadeln, wodurch Preß- und Kuliervorrichtungen in Wegfall kamen, sowie die Herstellung der Führungsnuten für das Heben und Senken der Nadeln durch Anordnung der drei Führungsdreiecke (das sogenannte Schloß), zwischen denen die Nuten entstehen, und mit denen sie geregelt werden können. Hierdurch, sowie durch zweckmäßige Fadenführeranordnung und -bewegung, durch sichere und einfache Schloßbewegung und selbsttätige Verstellung der Schloßdreiecke erlangte Lambs Maschine diejenige Einfachheit und Zweckmäßigkeit, welche große Arbeitsgeschwindigkeit und vielseitige Verwendung ermöglichen und ihr bald als der vollkommensten Strickmaschine die weiteste Verbreitung verschafften.

Die zwei geradlinigen Reihen von Zungennadeln *ab* (Abbildungen 428 bis 436 auf Tafel 22) liegen parallel zu- und so nahe nebeneinander, daß die Endmaschen der auf ihnen hergestellten Maschenreihen je eine gemeinschaftliche Platinenmasche von gewöhnlicher Länge haben, so daß die auf beiden gearbeiteten zwei flachen Warenstücke ohne Unterbrechung der gleichförmigen Fadenlänge aneinander hängen und ein rundgeschlossenes Warenstück bilden. Die Nadeln *ab* stehen ferner nicht vertikal, sondern etwa unter 45° (Abbildung 428) gegen die Senkrechte geneigt, so daß es auch möglich wird, beide Reihen genau so wie Stuhl- und Maschinennadeln eines Ränderstuhles zusammen arbeiten zu lassen, damit sie gemeinschaftlich Ränder- und Fangware arbeiten. Hierzu ist nur noch weiter erforderlich, die beiden Reihen so gegeneinander zu verschieben, daß die Nadeln der einen in die Lücken der anderen treffen.

Die beiden Gestellplatten *cd*, in deren Schlitzen die Nadeln sich auf und ab bewegen, und welche man deshalb gewöhnlich die Nadelbetten nennt, sind in der ursprünglichen Einrichtung mit den beiden Stirnplatten *e* fest verbunden, und das ganze Gestell kann durch zwei Klemmschrauben *l* an einer Tischplatte befestigt werden. In neueren Einrichtungen erfolgt aber die Verbindung der Stirnwände *e* durch besondere Querstäbe, und die Nadelbetten *cd* sind auf diesen verschiebbar angebracht. Die Oberkante einer jeden Nadelplatte *cd* trägt den Abschlagkamm *r*, welcher früher aus aufgelöteten Drahtwinkeln bestand, während jetzt zu seiner Herstellung

die Platten selbst ausgefräst sind. Ebenso sind die Langschlitze, in denen die Nadeln ihrer ganzen Länge nach sich verschieben, meistens aus den massiven Gußstahlplatten herausgefräst; doch setzt man auch vielfach leicht auswechselbare Stege auf die Nadelbetten, zwischen denen die Nadeln sich fuhren. Eine Querschine, welche schwalbenschwanzförmig eingeschoben ist (in Abb. 428 unterhalb *a* und *s*), hält die Nadeln an den oberen Enden fest auf die Platte gedrückt, und eine Feder 10 hält jede Nadel in ihrer tiefsten Arbeitslage. Wird diese Feder zurückgezogen, so sinkt auch die Nadel tiefer und gelangt dann gar nicht mehr zur Arbeit.

Die unteren, rechtwinklig abgebogenen Haken a_1 (Abbildung 434) reichen aus den Langschlitzen der Nadelbetten so weit empor, daß sie von den drei Platten *klm* Abb. 431 getroffen werden, wenn man diese Platten uber das Nadelbett lang hinschiebt. Die drei Dreiecke *klm* werden durch Schrauben 1, 2 und 4 (Abb. 429) in Schlitzlochern einer breiten Platte *n* gehalten, und diese endlich ist durch Bolzen n_1 an dem Rahmen *fg* befestigt (Abb. 428 und 432). Letzterer ist seiner ganzen Länge nach auf den beiden Nadelbetten verschiebbar und wird durch aufgeschraubte Deckplatten *s* geführt (der sog. „Schlitten"). An einem vorstehenden Zapfen erfaßt ihn die Zugstange *h* der zweiteiligen Kurbel ii_1, durch deren Umdrehung um die Welle *q* der Rahmen *fg* hin und her geschoben werden kann. Die beiden Kurbelteile ii_1 sind an dem Bolzen i_2 festgenietet, um welchen das Ende der Zugstange *h* sich dreht. In Abb. 435 ist auch eine Bauart (G. F. Grosser in Markersdorf und Seifert & Donner in Chemnitz) angedeutet, nach welcher der Rahmen *fg* mit einem Stücke g_1 zur Seite der Nadelbetten auf einer in der Stirnwand *e* befestigten Stange f_1 sich führt. Eine solche Stange oder Gleitschiene wendeten Rudolf & Stahlknecht in Burgstädt an, um unter Hinweglassung des Rahmens die Schloßplatten allein mit einer Doppelkurbel zu verschieben. Auch in der Bauart von Angst in Schaffhausen ist der Rahmen entfernt und durch einen quer über die Nadelbetten reichenden Bügel, welcher beide Schloßplatten verbindet, ersetzt worden.

Jede Seite *f* und *g* des Schubrahmens enthält drei Dreiecke *klm*; stehen dieselben so, wie in Abb. 431 angegeben, so daß zwischen *m* und *kl* eine Nut offen wird, so fuhrt diese während des Ausschubes die Nadelhaken a_1 auf- und abwärts zur Maschenbildung. Diejenigen Nadeln aber, welche hierbei

nicht mit arbeiten sollen, zieht man herab, so daß ih
a_1 unter der tiefsten Kante von m stehen. Ist aber di
der Dreiecke die in Abb. 430 gezeichnete, so sch
untere, m, die Nut, und alle Nadeln dieser Seite n
bleiben in Ruhe. Die Verschiebung des unteren Dre
auf- und abwärts erfolgt nun während des Betrieb
tätig: Zu dem Zwecke ist auf jeder Tragplatte n
Schieber o horizontal in Schlitzen verschiebbar; e
einen etwa unter 45° liegenden schiefen Schlitz 5 (A
mit dem er einen Stift 4 des Dreieckes m erfaßt. Di
4 reicht von m durch die Platte n hindurch, welch
betreffenden Stelle eine vertikale Führungsnut enthä
noch ein Zapfen an der Spitze von m sich führt. Sch
nun die Platte o (in Abb. 429) von links nach rechts,
sie mit 5 den Zapfen 4 und das Dreieck m vertikal a
wird sie darauf wieder nach links geschoben, so zieht
m wieder herab. Für die Verstellung des Schiebers
sind die Riegel oder Knaggen p an den Stirnwänden
stelles angebracht, an welche, wenn sie hereingezo
(wie in Abb. 428 p links), der Schieber o beim Ausse
Rahmens fg anstößt, und an denen er sich verschi
die Riegel p aber (wie Abb. 428 rechts) hinausgesch
stößt o nicht an, und es erfolgt keine Verstellung.
Riegelstellung siehe Abb. 435 pp_1.)

Von den Dreiecken bringt also das untere die Nade
aufwärts (wie b in Abb. 428), damit der Fadenführ
Faden in die Haken legen kann, und die beiden obe
ecke ziehen die Nadeln herab, damit diese den ne
Faden durch die alten Maschen hinabziehen. Die
Dreiecke kl bestimmt also die Länge der Masch
können deshalb durch Bolzen 3 mit exzentrischen Z
ihrer Höhenlage verschoben werden, um dichte oder
Ware zu arbeiten. Diese Verstellung erfolgt auch
bar durch Schraubenbolzen, welche von kl aufwär
den Rahmen reichen und dort durch Muttern festge
werden (kl und k_1l_1 in Abb. 436). Der *F*adenführer
einer Seite des Rahmens f um so viel verschiebbar
immer den Faden auf die herabgehenden Nadeln leg

Die Dreiecke klm mit der Tragplatte n und den
o pflegt man das Schloß der Strickmaschine zu nen
Dreiecke selbst führen auch den Namen „Heber", u
kl die Seitenheber und m den Mittelheber. Für m w

tere Bezeichnung richtig, aber k und l heben nicht, sondern senken die Nadeln. Zwei scharfkantige Stahlstücken (sogenannte Messer) q werden immer dem Fadenführer vorangeführt; sie passen genau an die Enden der kurzen Nadelhaken und streichen von denselben die Zungen zurück und abwärts, wenn letztere zufällig oben liegen und den Haken schließen, damit er für Aufnahme des Fadens geöffnet werde. Sie führen deshalb den Namen „Zungenöffner". Um Beschädigungen der Nadeln zu vermeiden, hat man sie später vielfach durch Bürsten (teils fest, teils pendelnd gelagert) ersetzt (siehe D. R. P. 61 767, 99 265 mit Zusatz 110 890, 102 914, 106 861 [magnetischer Zungenöffner]; 111 157, 113 192, 118 870). Der Garnfaden wird von der Spule ab erst durch ein Ör 7 (Abb. 128), dann durch das Ende 8 einer Feder und endlich nach dem Führer 6 hingeleitet. Die Feder ist bestimmt, etwa freiwerdende Fadenlängen von den Nadeln abzuziehen und später wieder nachzuliefern. Andere Fadenführereinrichtungen, wie die in Abb. 135 gezeichnete, sind namentlich für Herstellung bunter Waren geeignet und werden später besprochen.

Die unteren Enden a_1 der Nadeln a (Abb. 134) hat man auch in anderer Weise geformt, zum Beispiel so wie t in Abb. 133, um sie auf längere Strecken seitlich an den Nutenwänden anliegen zu lassen, oder man lötet auch die Nadeln an Stahlblechstücke, etwa so, wie im Rundstuhle Abb. 319 auf Tafel 12 bei e angegeben, deren emporstehende Nasen (e_1) vom Schlosse getroffen und bewegt werden; dann ist eine Beschädigung der Führungen durch Anstoßen der Dreiecke an die nicht in richtiger Höhe stehenden Nadelenden weniger leicht zu befürchten.

Wie bei allen mit Zungennadeln arbeitenden Maschinen muß auch hier der Warenabzug sehr stark sein; denn Haken und Zunge erweitern beim Abschlagen die Masche nicht unbeträchtlich, und dieser Widerstand muß durch starke Spannung der Ware überwunden werden. In der Regel genügt das einfache Anhängen von Gewichten, wo man meistens die Ware erst mit einer ihrer Breite entsprechenden Schnalle faßt, damit der Abzug sich gleichmäßig auf die ganze Breite verteilt und an diese dann das Gewicht hängt. Für besondere Fälle hat man jedoch selbsttätig wirkende Abzugvorrichtungen angebracht in Gestalt von senkrecht gelagerten, einzeln beweglichen Häkchen, die eine kratzende Bewegung

machen und sich dabei in die Ware einhängen (siehe D. R. P. 106 615, 106 619, 116 098, 205 966) Ein anderer Vorschlag geht dahin, innerhalb der Nadelbetten die Ware mit zwei Klemmbacken zu fassen, die bei der Schlittenumkehr selbsttätig weitergreifen und so einen gleichmäßigen Abzug gewährleisten (D. R. P. 29 177). Besondere Abzugvorrichtungen finden sich noch für die Herstellung von Waren, deren Breite sich sprunghaft ändert (D. R. P. 278 250, Kamm mit hakenförmigen Zähnen, ferner 176 397, 261 699).

Als Farbmuster hat man an Strickmaschinen zunächst Ringelware durch Wechsel der Fäden in den sich folgenden Reihen hergestellt und hat dazu mehrere Fadenführer angebracht, um das Abreißen und Anknüpfen der Fäden beim Wechsel derselben zu ersparen. Diese Fäden reichen dann in flacher Ware an einer Seitenkante und in rund geschlossener Ware auf der Rückseite derselben von ihrer letzten bis zu ihrer nachfolgenden ersten Reihe. Abb. 135 zeigt eine solche Anordnung für zwei Fäden: Die beiden Führer hm und in verschieben sich vertikal in den Kästchen $k_1 l_1$ und diese horizontal auf den Stangen kl. Durch die Mitnehmer 3 4 wird derjenige Fadenführer in, welcher gesenkt ist, so daß seine Gabel 4 von 2 erfaßt wird, von dem Schloßrahmen (Schlitten) fg zur Seite fortgeschoben, während der andere Führer hm stehenbleibt; m und n greifen ferner mit je einer Gabel über die Stangen qr und gleiten längs derselben hin; beide Stabe können durch den Handgriff ts, welcher um den Gestellarm u zu drehen ist, gewendet werden, so daß entweder q oder r gehoben ist. Damit kann also durch die Hand der Fadenführerwechsel leicht geregelt werden. Bei Herstellung regulärer Ware muß natürlich mit der Hand gemindert werden (über selbsttätige Minderung siehe S. 323); die Schieberstangen kl tragen dann Puffer, an welche die Kästchen $k_1 l_1$ anstoßen, und von denen vorstehende Arme die federnden Mitnehmer 3 4 ausheben, so daß sie über ihre Gabelenden 1 2 hinweggleiten, ähnlich wie in flachen regulären Wirkstühlen. Nach und nach ist eine große Anzahl von Ringelapparaten, teils fur flache, teils für runde Waren, entstanden (deutsche Patente Nr. 131 von 1877, Nr. 5113, 7305, 7785, 7887, 20 478, 27 069 u. a. m.), welche alle nicht erhebliche Verbreitung erlangten; diejenigen für Herstellung runder Waren haben die besondere Schwierigkeit zu überwinden, daß der arbeitende Faden nach jeder Rundreihe um die nicht

arbeitenden Faden herumgeführt werden muß, damit die letzteren auf der Innenseite des Warenschlauches so lange freiliegen, bis sie wieder weiterverarbeitet werden (nach D. R. P. 205 011 soll dieser Faden mit angearbeitet werden; siehe weiter 174 107 mit Zus. 181 666; 104 415 sogenannter Tasterringelapparat, der dem offenen Nüßchen immer den entsprechenden Faden hinhält).

Jacquard-Farbmuster, das sind Langstreifen, gearbeitet mit mehreren Fadenführern, die dadurch eine zusammenhängende Ware werden, daß die Nadel, die zwei Farben trennt, entweder von jedem Faden eine Schleife erhält oder abwechselnd einmal von dem einen und dem anderen (siehe Teil I, S. 68). Die Art Ware ist schon früh versucht (siehe D. R. P. 7777 von 1879), aber erst neuerdings wieder besonders in Aufnahme gekommen (siehe D. R. P. 265 513, 166 161). Die Einrichtung ist im wesentlichen so, daß so viele Fadenführer angeordnet sind, wie Farbstreifen nebeneinander entstehen sollen. Der Mitnehmer am Schlitten nimmt jeden Fadenführer nur so weit, bis er, durch Anschlag mit Auflauffläche von ihm gelöst, mit dem folgenden durch entsprechende Führung verbunden wird.

Unterlegte Farbmuster in flachen und runden Waren (D. R. P. 7785 von 1879; 15 996 von 1881; 40 482 von 1886; 50 763 von 1889; 56 787 von 1890) sind ebenfalls schon sehr bald gearbeitet worden, und zwar in der Weise, daß bei jeder Maschenreihe nur diejenigen Nadeln in Arbeitsstellung gebracht werden, welche Maschen bilden sollen, so daß der Faden an den nicht arbeitenden Nadeln geradegestreckt vorüberliegt, die dann in der nächsten Reihe über ihn hinweggeschoben werden. Und zwar arbeiten in dieser Reihe dann die Nadeln, die erst in Ruhe waren, mit einem Faden anderer Farbe, so daß, je nach Auswahl der Nadeln, beliebige Muster auf andersfarbigem Grunde entstehen.

Diese Auswahl kann für jede Reihe in der Weise getroffen werden, daß die Nadeln zwei Arbeitsfüße haben (Tafel 22, Abb. 131 d). Der Schlitten trägt zwei Schlösser, S_1 und S_2, und das Nadelbett ist so gestaltet, daß nur die oberen Füße aus den Nuten herausragen, während die unteren in den Fräsungen versteckt bleiben, also vom Schloß S_2 nicht erfaßt werden können. Im allgemeinen kann so mit dem oberen Schloß S_1 wie auf jeder anderen Maschine gearbeitet werden. Sollen Muster entstehen, so wird das obere Schloß ausgerückt.

20*

Die unteren Füße der Nadeln, die in dieser Reihe arbeiten sollen, werden unter Vermittlung einer jeder Nadel zugeordneten Hilfsnadel h durch Andrucken einer Jacquardkarte g entsprechend der Lochung nach oben gedruckt, so daß sie jetzt von S_2 betätigt werden können. Durch Wenden des Zylinders kann für jede Reihe eine andere Karte vorgelegt werden.

Die Verwendung der Jacquardkarte hat es wohl mit sich gebracht, daß man jetzt wohl durchgehends diese Art Farbmuster mit Jacquardmuster und die Maschine „Jacquardstrickmaschine" nennt, während die früheren Jacquardmuster den technisch nichtssagenden Namen „Langstreifenmuster" führen (nichtssagend, weil man Langstreifen auf verschiedene Art herstellen kann) (siehe auch D. R. P. 279 207, Maschinen mit besonders feiner Teilung; 326551, anstatt Nadeln mit zwei Füßen, kurze und lange Stößer und drei Schlösser).

Plattierte Waren kommen bekanntlich dadurch zustande, daß von den beiden zu verarbeitenden Faden der „Plattierungsfaden" (der also auf die Vorderseite kommen soll) am weitesten nach der alten Ware zu, hier also am weitesten nach unten, kommt. Man erreicht dies dadurch, daß man mit Hilfe besonderer Fadenführer oder „Plattiernüßchen" (Tafel 22, Abb. 441 a) den „Plattierungsfaden" zuerst auf die Nadeln legt (siehe auch D. R. P. 36 876).

Auf diese Weise hat man versucht, Farbmuster zu plattieren (D. R. P. 52 113); doch plattiert man meist gleichmäßig verschiedene Farben oder Materialien. Durch zeitweise erfolgendes Ausrücken des Plattierfadens arbeitet man vielfach Ringelware.

Umlegemuster. Sehr häufig plattiert man indessen an Strickmaschinen mit Hilfe mehrerer Fäden, die, nach Art der Kettenfäden geführt, neben dem Grundfaden auf die Nadeln „gelegt" werden, und deren Masche eine Musterwirkung ergeben soll (siehe auch D. R. P. 213 964, 119 352).

Als Wirkmuster sind mit der Lambschen Strickmaschine am leichtesten die Rechts- und Rechtsmuster zu arbeiten; denn, wenn beide Nadelreihen gleichzeitig gehoben und gesenkt werden, so entsteht, bei vollen Nadelzahlen, die einfache Ränderware, allerdings nicht rund, sondern nur flach. (Für runde Ränder siehe Griswolds Strickmaschine, S. 288. Runde Ränder an flachen Maschinen mit zwei übereinanderliegenden Betten sind versucht worden nach D. R. P. 108 162;

114 873; 116 558; 117 570; 141 299, „Cova“maschine.) Stehen hierbei aber die Nadelreihen nicht voll, sondern wechseln je zwei auf der Vorderseite mit zweien auf der hinteren Seite, so erhält man sofort die Zwei- und Zweiränder oder Patentränder. Kann man endlich die Seitendreiecke *k* und *l* zu geeigneten Zeiten so hoch stellen, daß die Nadeln von ihnen gar nicht mehr bis zum Abschlagen herabgezogen werden, so erhält einmal die eine Reihe derselben zu ihren alten Maschen auch noch die neuen Schleifen, also Doppelmaschen und, wenn das abwechselnd mit beiden Nadelreihen geschieht, so entsteht offenbar die Fangware.

Daß nun auch Perlfangware, welche aus abwechselnd einer Rand- und einer Fangreihe besteht, gearbeitet werden kann, ist leicht einzusehen.

Die außerordentliche Leichtigkeit, mit welcher solche doppelflächige Waren auf der Lambschen Strickmaschine gearbeitet werden können, im Gegensatze zu der schwierigen Herstellungsweise derselben am Handstuhle, hat der Lambschen Maschine von vornherein ihre große Verbreitung ermöglicht, mindestens ihre große Verwendung in Fabriken oder zu industriellem Gebrauche überhaupt. Die Abbildungen 442 bis 450 auf Tafel 23 skizzieren die Vorrichtungen und Riegelstellungen für das Stricken der glatten und der doppelflächigen Waren, welche man sich immer leicht in folgender Weise erörtern kann:

1. Für glatte Ware, rund geschlossen. Hierfür betrachtet man beide Nadelreihen als eine einzige im Kreise stehende Reihe und die ganze Maschine als einen Rundstuhl, welcher sich in der Richtung mit der Uhr umdreht. Man läßt deshalb gewöhnlich beim Ausschube beider Schlösser (also des Rahmens) nach rechts hin (Abb. 445, in Richtung der Pfeile *x*) die hintere Nadelreihe *b* und beim Schube nach links (Abb. 446, Pfeile *y*) die vordere Reihe *a* Maschen bilden. Die beiden entstehenden langen Maschenreihen hängen an den Enden durch ihre Platinenmaschen aneinander und bilden somit eine Reihe des runden Warenzylinders. Soll also (in Abb. 445), beim Drehen nach rechts hin, die Reihe *b* arbeiten, *a* aber ruhen, so muß im hinteren Schlosse das untere Dreieck u_1 gesenkt sein, das Schloß muß offen sein, dagegen ist das vordere geschlossen zu halten, also *u* an die beiden *o* hinanzuschieben. Diese Stellung kann man für den Anfang nötigenfalls durch Verschieben des Stellschiebers *o* (Abb. 429,

Tafel 22) mit der Hand hervorbringen — wenn man nicht weiß, daß sie durch Anstoßen beider Schloßschieber oo_1 (Abb. 444, Tafel 23) an die beiden Riegel der linken Maschinenseite von selbst entsteht Diese beiden Schieber oo_1 enthalten die Schlitze, in denen sie die Zapfen ll_1 der unteren Dreiecke DD_1 führen, parallel zueinander, wie Abb. 444 zeigt. Wenn nun beide Schieber an die eingezogenen Riegel links anstoßen, so werden sie dadurch nach rechts verschoben, und hierbei nimmt o das Dreieck D nach oben und o_1 das Dreieck D_1 nach unten. D und D_1 in Abb. 444 entsprechen aber den unteren Dreiecken uu_1 in Abb. 445; man erhalt also die fur den Schub nach rechts richtige Dreiecksstellung, wenn man beide Schlösser erst an der linken Maschinenseite anstoßen laßt. Die Riegel dieser linken Seite mussen dazu eingezogen sein (wie p in Abb. 428, Tafel 22), weil sie nur dann von den Schiebern o getroffen werden.

Ist hierauf der Ausschub nach links zu machen (Abb. 446), so soll a arbeiten, also muß sich u offnen und u_1 schließen; das geschieht aber, wenn beide Schlösser rechts an die eingezogenen Riegel anstoßen, weil dann ihre Schieber nach links rücken und die Dreiecke uu_1 umgekehrt gegen die obige Richtung bewegen, das heißt u senken und u_1 heben; es mussen folglich beide Riegel rechts und links innen stehen. Das ist in den Skizzen 445 und 446 angedeutet durch Ri beim Schube nach rechts und links. Das Stricken eines glatten Warenzylinders ist also einer der einfachsten Fälle, für welchen in der jeder Strickmaschine beigegebenen Gebrauchsanweisung gewöhnlich die Bemerkung steht: „Alle vier Riegel sind einzuziehen" oder „müssen innen stehen".

Bei diesem Verfahren muß der Schlitten immer den ganzen Hub durchlaufen, damit durch Anstoßen an die Riegel das Schloß richtig gestellt wird — auch dann, wenn schmale Warenstücke gearbeitet werden, zum Beispiel Handschuhfinger. Um hier auch mit kürzeren Schubbewegungen auszukommen, ist man zur Erfindung des sogenannten „Schlauchschlosses" gekommen, dessen Eigenart darin besteht, daß die Nadelfüße selbst eine entsprechende Verstellung besorgen. Zu diesem Zwecke ist der Mittelheber (Tafel 22, Abb. 431 a) in drei Teile geteilt: das Mittelstück M ist fest mit der Platte verbunden; die Seitenteile S_1 und S_2 können durch einen Hebel gehoben werden, so daß die Nadelfüße unter ihnen hinweggleiten. Soll rundgeschlossen gearbeitet werden, so

hebt man zum Beispiel das vordere rechte (schraffiert) und linke hintere Seitenstuck. Geht der Schlitten von rechts nach links, so arbeitet das vordere Schloß wie jedes andere. Beim Rückgang des Schlittens jedoch gleitet das Schloß zunächst mit S_2 über die Nadeln hinweg und würde mit S_1 an ihnen anstoßen. S_1 ist aber nach rechts und obenhin abgeschrägt (Abb. 431 a, links) und in der Weise federnd gelagert, daß es beim Hingleiten über die Nadelfüße von diesen mittels der Abschrägung gehoben wird. Bei diesem Schub arbeitet das vordere Schloß also nicht. Genau so, nur entgegengesetzt, ist die Einrichtung an dem hinteren Schloß. — Bei anderen Ausführungen ist der eine Seitenteil durch eine nach einer Richtung federnde Zunge *Z* ersetzt, die von den Nadelfüßen bei einer Schubrichtung zur Seite geschoben wird (Abbildung 431 b/c, Tafel 22 und Berichtigungstafel), nachdem das Stuck *B* gehoben worden ist, so daß die Nadeln in ihrer Tiefstellung verbleiben, während bei entgegengesetzter Schubrichtung die Nadeln an der Zunge *Z* hochsteigen.

Soll glatte Ware als flaches Stück nur auf einer Nadelreihe gearbeitet werden, so ist das Schloß auf der betreffenden Maschinenseite (der vorderen oder hinteren) zu öffnen, und beide Riegel dieser Seite sind herauszuschieben, damit der Schloßschieber bei keiner Reihe anstößt und das Schloß immer offen bleibt; für die andere, untätige Nadelreihe ist aber das Schloß zu schließen, und beide Riegel sind ebenfalls herauszuschieben, damit auch da der Schieber nicht anstößt und die geschlossene Stellung der Dreiecke erhalten bleibt. Damit kann man freilich das glatte Warenstück nur so breit arbeiten, als eine Nadelreihe lang ist; die doppelte Breite wäre zu erreichen, wenn man beide Nadelreihen benutzen, aber einseitig offen stricken könnte, etwa so, wie die Abbildungen 449 und 450 angeben, daß beim Auszuge nach links (in Richtung *y*, Abb. 449) nur die vordere Reihe *a* arbeitet, also *u* geöffnet, u_1 geschlossen ist, daß ferner links beide Riegel außen stehen (*Ra*), damit die Stellung *u* und u_1 nicht verändert wird, so daß beim Schube nach rechts (in Richtung *x*, Abb. 449) auch wieder nur die Reihe *a* Maschen bildet. Nun muß rechts die Stellung gewechselt werden, denn beim nächsten Schube nach links (in Richtung *y*, Abb. 450) muß offenbar die Nadelreihe *b* arbeiten, also *u* geschlossen und u_1 geöffnet sein, und diese Stellung ist auch beizubehalten für den nächsten Zug nach rechts (in Richtung *x*, Abb. 450),

worauf sie rechts sich wieder umkehren muß. Dann hängen die Maschenreihen von a und b nur rechts, wie gewöhnlich, aneinander, während links an jedem Ende der Faden immer in derselben Reihe umkehrt. Die Ware ist also links offen und doppelt so breit wie eine Nadelreihe

Die beiden Riegel links, vorn und hinten, müssen hierfür immer außen stehen (Ra); rechts ist nach jedem Schube die Verstellung zu bewirken -- aber das Anstoßen der Schieberplatte an die etwa hereingezogenen Riegel genugt dafur nicht allein, wie folgende nähere Betrachtung leicht zeigt.

Ist u (Abb. 449) offen für den ersten Zug nach links und den ersten nach rechts, so muß der Schieber o in Abb. 441 nach links verschoben stehen, damit er das Dreieck D (oder u in Abb. 449) senkt; ebenso muß o_1 links stehen, um D_1 (oder u_1 in Abb. 449) zu heben. Wenn also die Schieber oo_1 schon links stehen, so konnen sie durch das Anstoßen rechts, beim Zuge x in Abb. 449, nicht nochmals links verschoben werden; im Gegenteil, es muß Vorkehrung getroffen werden dahin, daß sie hierbei nach rechts verschoben werden; dann schließen sie u und öffnen u_1. Es ist deshalb an der Schloßplatte beider Schlösser der Hebel xy, $x_1 y_1$ (Abb. 441) angebracht worden; beide Hebel stoßen mit einem Ende xx_1 an die Riegel pp_1 (Abb. 443) und verschieben dadurch die Schieber oo_1 in entgegengesetztem Sinne, als wenn diese selbst an die Riegel pp_1 gestoßen hätten. Für den zweiten Ausschub (x, nach rechts, in Abb. 449) müssen also die Riegel rechts außen stehen, damit die Hebel xy, $x y_1$ anstoßen können (angedeutet durch aH, das ist „außen für Hebel", in Abb. 449). Nun entsteht die Stellung von Abb. 450, mit welcher der dritte und vierte Ausschub (y und x in Abbildung 450) ausgeführt wird. Nach letzterem, also wieder rechts, muß aber wieder gewechselt werden; das Anstoßen der Hebel nützt indes dazu nicht, denn dieses Anstoßen hat eben die Schieber rechtshin geschoben. Jetzt werden beide Riegel pp_1 rechts hereingezogen, so daß die Schieber oo_1 (Abb. 443) selbst an dieselben stoßen und sich nach links verschieben; dabei öffnen sie wieder u und schließen u_1, wie für den Anfang nötig ist (angedeutet durch iS, das ist „innen für Schieber").

Während also links beide Riegel immer außen bleiben, sind die beiden rechts nach je zwei Ausschüben, nach zwei halben Touren, zu wechseln, also einmal herauszubringen

und das nächste Mal einzuziehen. Will man das mit der Hand verrichten, so wären für diese glatte Strickerei von doppelter Breite nur die Hebel xy, $x_1 y_1$ (Abb. 444) anzubringen. Es ist indessen zuerst von der Schaffhausener Strickmaschinenfabrik (A. Angst) auch die Einrichtung zur selbsttätigen Verstellung durch die Bewegung der Maschine angebracht worden (sogenannter „Offenstrickapparat"):

In Abb. 142 auf Tafel 23 bedeutet G die rechte Stirnwand des Maschinengestelles, welche die veränderlichen Riegel $p p_1$ trägt. Dieselben werden von je einem Hebel hik und acd erfaßt, und beide Hebel sind durch bk miteinander verbunden. Der längere derselben, acd, läuft mit einer aufwärts gerichteten und in dem Ende d drehbaren Platte in der Nut f oder g der Kurbelwelle e der Maschine. Bei jeder Umdrehung dieser Welle wird nun der Schloßrahmen einmal hin und her gezogen; die beiden Nuten fg liegen deshalb nicht ganz getrennt von- und parallel zueinander, sondern sind an einer Stelle durch zwei gekreuzte Nuten miteinander verbunden. Dadurch wird das Ende d bei jeder Umdrehung abwechselnd aus f nach g und umgekehrt übergeführt, und diese kurze Schwingung bewirkt einerseits eine Verschiebung des Riegels p_1 durch a, sowie unter Vermittelung von bkh eine Verschiebung des Riegels p in gleichem Sinne mit p_1, das heißt es werden beide abwechselnd nach außen oder nach innen gebracht, wie es für das Stricken glatter Ware von doppelter Breite nötig war. Die Drehbolzen c und i stehen auf einem besonderen an G angeschraubten Gestellarm; auf diesen kann man auch den dünnen, etwas federnden Hebelarm cd durch eine Klemmschraube so tief hinabgedrückt halten, daß die Führungsplatte von d aus fg heraustritt, wenn die Maschine für andere Waren gebraucht werden soll und die eben beschriebene Regulierung nicht nötig ist.

Seit 1878 sind noch eine Anzahl Offenstrickeinrichtungen bekannt geworden durch die deutschen Patentschriften Nr. 5829, 6288, 12624, 30096 und 31513.

2. Für Ränderware müssen immer beide Nadelreihen gleichzeitig Maschen bilden, also, wie in Abb. 447, beide Schlösser, u und u_1, offen sein; deshalb ist es nötig, alle vier Riegel Ru herauszuschieben, nachdem man die Schlösser geöffnet hat, und sie während der Arbeit immer außen zu lassen. Tatsächlich genügt es, den Riegel links vorn und den rechts hinten hinauszuschieben, weil die Schieber so stehen, daß

sie durch die anderen beiden Riegel nicht mehr verstellt werden können. Es ist indes einfacher, obige Angabe für alle Riegel zu merken. Gewöhnlich wird jedes Warenstück an der Strickmaschine mit einer solchen Randreihe angefangen; man erhält dann eine Schleifenreihe auf beiden Nadelreihen, kann in dieselbe einen Draht einlegen und an diesen ein Abzugsgewicht anhängen. Für Ränderware bildet dieser Anfang sogleich den Doppelrand; für glatte, rundgeschlossene Ware wird er entweder durch Anziehen des Fadens später zu einer Reihe kurzer Schleifen zusammengezogen oder aufgeschnitten. Auch das Anschlagen der Nadeln mit der Hand, wie am Handstuhle, wird angewendet, und dann werden in die angeschlagenen Henkel Rechen mit dem Abzugsgewichte eingehängt.

Beim Stricken von Ränderware, namentlich wenn man fest arbeitet, ist häufig das Abschlagen mangelhaft, da hierbei (mit einem gewöhnlichen Schloß) die Nadel des einen Bettes die vorhergehende des anderen wieder mit hochzieht und die Masche aufhockt. Man rüstet deshalb das eine Schloß mit einem zweiten Paar Seitendreiecke II (Senker) aus (Abbildung 431 b, Berichtigungstafel) und arbeitet in folgender Weise: Das normale Schloß schlägt in der gewöhnlichen Weise ab. Bei dem anderen sind die gewöhnlichen Seitendreiecke I hochgestellt, so daß sie nur wenig abschlagen. Das richtige Abschlagen besorgen dann die neuen Dreiecke II. Dabei werden freilich die Nadeln des anderen Bettes auch mit gehoben; doch hat inzwischen das Abzugsgewicht die alte Masche so weit nach unten gezogen, daß jetzt ein Aufhocken nicht mehr eintritt. Man bezeichnet diese Einrichtung mit dem Namen „Randschloß".

3. Fangware erfordert auch die gleichzeitige Tätigkeit beider Nadelreihen ab, also die beiden offenen Schlösser uu_1, wie Abb. 448 zeigt. Hierbei müssen also auch alle vier Riegel oder wenigstens der Riegel rechts hinten und links vorn herausgeschoben sein, wenn man die Schlösser bereits geöffnet hat. Dazu kommt indes noch folgende Bedingung: Soll beim Schube nach rechts hin die Reihe b Maschen bilden und a nur die Schleifen erhalten, so muß das Abschlagdreieck o_2 auf der hinteren Seite so tief stehen, daß es die Nadeln b durch die alten Maschen hinabzieht; dagegen muß das Abschlagdreieck o_3 so hoch stehen, daß es die Nadeln a nicht völlig hinab unter die alten Maschen zieht, sondern daß beim

nächsten Aufsteigen diese letzteren mit den neuen Schleifen zu Doppelmaschen vereinigt werden. Beim Ausschube links hat nun a die Maschenreihe zu bilden, und b erhält die Schleifen; folglich muß weiter das Dreieck o tief stehen zum Abschlagen und o_1 hoch stehen, so daß es seine Nadeln nicht ganz hinuntersenkt.

Diese Art Fangware zu arbeiten, hat sich besonders dann als zeitraubend herausgestellt, wenn man von Ränder- zu Fang- und wieder zu Ränderware übergehen muß, weil dann die Seitendreiecke immer von neuem für die Festigkeit der Ränderware einzustellen sind. Um das zu umgehen, hat sich ein sogenanntes „Fangschloß" herausgebildet: Von dem Mitteldreiecke ist die Spitze A (Abb. 131 c) abgetrennt worden und kann gegebenenfalls gehoben werden. Dann können die Nadeln nur noch so hoch steigen, daß sie den Faden fangen, nicht aber die alte Masche von der Zunge verlieren. Sie haben also in ihrem Haken alte Masche und neue Schleife, das heißt die Fadenzusammenstellung der Fangware, ohne daß an dem Seitendreiecke etwas zu verstellen ist. Häufig sind die Verbindungen von Fang-, Rand- und Schlauchschloß in irgendeiner Form oder Auswahl.

Sehr häufig wird Fangware so gearbeitet, daß bei einem Schlittenhub ein Faden anderer Farbe verwendet wird als beim nächsten usf. im Wechsel. Die Wirkung ist, daß auf den Nadeln des einen Bettes stets andersfarbige Maschen als auf den des anderen Bettes entstehen. Die beiden Seiten der Ware sind infolgedessen verschiedenfarbig, weshalb man sie denn häufig „plattierte" Fangware nennt. Dieser Ausdruck ist technologisch durchaus unhaltbar und irreführend, da von einem Plattiervorgang keine Rede ist, der Arbeitsvorgang vielmehr genau der gleiche wie bei Ringelware ist (besser ist „zweifarbige Fangware"). — Auf einer gewöhnlichen Strickmaschine ist die Herstellung sehr zeitraubend, da man entweder bei jeder Reihe den Faden abreißen oder mittels einer Leerreihe den auf der falschen Seite stehenden Fadenführer holen muß. Man hat deshalb den Schlitten mit zwei hintereinanderliegenden Schlössern ausgerüstet, von denen man das vordere mit dem einen Fadenführer Maschen auf dem einen, das folgende mit dem zweiten Fadenführer Maschen auf dem anderen Bett arbeiten läßt. Am Ende des Hubes sind dann beide Fadenführer an der richtigen Maschinenseite.

Da diese Maschinen vielfach zugleich als „Jacquardstrick-

maschinen" ausgebildet sind, tragen sie jedes solche Schloß paar nicht nur einmal, sondern darüberliegend noch ein zweites Mal, so daß im ganzen acht Schlosser vorhanden sind (sogenannte Achtschloßmaschine), eine Anordnung mit der die Verwendung der Strickmaschine so gut wie an keinerlei Grenzen mehr gebunden ist, zumal noch eine Rand Fang- und Schlauchschloßeinrichtung vorgesehen ist und die Betten für Versatzmuster (siehe S. 320) verschiebbar gelagert sind (siehe auch D. R. P. 227 106).

4. Für Perlfangware gilt im allgemeinen das vorher gesagte; aber da eine Reihe Randreihe ist und für sie beide Nadelreihen abschlagen müssen, während erst die nächste eine Fangreihe wird, so darf nur eines der Dreiecke, entweder o_1 oder o_3, gehoben sein und seine Nadeln nicht ganz zum Abschlagen hinabziehen.

Die Unterrichtsbücher oder Gebrauchsanweisungen, welche den Lambschen Strickmaschinen gewöhnlich beigegeben werden, enthalten so viele Angaben uber Anordnung und Arbeit für verschiedene Muster und Fadenverbindungen, daß es nur der genauen Bekanntschaft mit den Verrichtungen und Bewegungen der einzelnen Schloßteile bedarf, um bald in allen diesen Angaben klar zu werden.

Zu den doppelflächigen Waren gehört folgerichtig auch die Links- und Linksware (siehe Teil I, S. 81), da sie das Aussehen zweier mit den Vorderseiten zusammengelegter Warenstücke hat (ähnlich wie die Rechts- und Rechtsware zwei mit den linken Seiten aufeinanderliegenden Warenstücken gleicht).

Ihre Herstellung ist auch auf der Lambschen Strickmaschine versucht worden [siehe D. R. P. Nr. 61531, zum Übertragen der Maschenreihe von einer Nadelreihe auf die andere, entsprechend dem Vorgang am Handstuhl (siehe Teil I, S. 82), sind die Nadelköpfe mit Spitzen versehen worden], doch mit weit mehr Erfolg auf den sogenannten Links- und Linksstrickmaschinen.

Das Besondere an diesen Maschinen ist die Doppelzungennadel a (Abb. 571, Tafel 26) und die sogenannten Platinen b_1 und b_2, die mit ihren hakenförmigen Enden die Nadeln schieben und ziehen können. Beide Stücke sind in Nuten von Nadelbetten B_1 und B_2 gelagert, doch stehen diese, im Gegensatz zur Lambschen Strickmaschine, wagerecht. Der Arbeitsvorgang ist der, daß zum Beispiel die rechten Platinen von

einem Schloß, in dessen Führungsnut sie mit ihren Füßen c hineinragen, nach links geschoben werden, die Nadeln erfassen und bis in die Abschlagstellung nach rechts ziehen. Hat gleichzeitig ein Fadenführer den Faden in den linken Nadelhaken gelegt, so wird jetzt eine nach links abgeschlagene Masche entstehen. Schieben beim nächsten Hub die Platinen b_2 die Nadeln wieder so weit nach links, daß diese von den Platinen b_1 gefaßt und nach links in Abschlagstellung gezogen werden können, so wird eine nach rechts abgeschlagene Masche entstehen, wie es bei Links- und Linksware sein muß.

Das Schloß muß hier außer den geeignet abgepaßten Führungsnuten eine Vorrichtung haben, um die Platinen rechtzeitig aus den Nadelhaken zu heben, wenn sie von den gegenüberliegenden Platinen erfaßt worden sind. Außerdem ist es erwünscht, zwischen die Links- und Linksreihen glatte Reihen zu arbeiten. Dann dürfen die gerade arbeitenden Platinen die Nadeln nicht soweit vorschieben. Zu diesem Zwecke ist in die Spitze des Mitteldreieckes ein Sechskant, um einen außer Mittel liegenden Bolzen drehbar, eingesetzt. In der in Abb. 569 gezeichneten Lage werden die Nadeln von den Platinen nur so weit vorgeschoben, daß sie von den gegenüberliegenden Platinen nicht erfaßt werden. Wendet man aber das Sechskant um 180°, so werden vermöge der weiter ausladenden Arbeitskante (Abb. 570) die Nadeln zum Links- und Linksarbeiten so weit vorgetrieben, daß sie in das andere Bett hineingezogen werden können. Das Umstellen erfolgt mit einem am Schlitten angebrachten Hebel unter Vermittlung von Zahnstange und einem auf dem Bolzen sitzenden Zahnrädchen. Auch Ränderware läßt sich auf dieser Maschine arbeiten: man braucht nur in jedem Nadelbett abwechselnd eine Platine um die andere zu „ziehen“, das heißt auszuschalten, und zwar in der Weise, daß zum Beispiel die erste vorn, die zweite hinten, die dritte vorn, usf. mit den ihnen zugeordneten Nadeln arbeiten und die Maschine für glatte Ware einzustellen. Dann werden die von den Platinen des vorderen Bettes bewegten Nadeln (1, 3, 5 usw.) immer nach hinten abgeschlagene, die des hinteren Bettes (2, 4, 6 usf.) immer nach vorn abgeschlagene Maschen bilden. In ähnlicher Weise lassen sich auch bei geeigneter Schloßstellung alle anderen Rechts- und Rechtswaren der Lambschen Strickmaschine arbeiten.

Die Hauptaufgabe der Links- und Linksmaschine ist jedoch die Herstellung der Handstrickmuster, die dadurch entstehen daß Links- und Rechtsmaschine in beliebigem Wechsel gebildet werden und bei entsprechender Anordnung Musterungen ergeben. Dazu ist es notwendig, daß nur manche Nadeln aus dem einen Bett in das andere übergehen, während die übrigen in ihrem Bett verbleiben. Man bringt zu diesem Zwecke nur die Platinen des anderen Bettes in Arbeitsstellung, die den betreffenden Nadeln zugeordnet sind, diese werden dann die musternden Nadeln erfassen, so daß entgegengesetzt abgeschlagene Maschen entstehen. Die Auswahl der jeweils einzurückenden Platinen kann entweder von Hand geschehen oder durch Einwirkung einer Jacquardvorrichtung. Auch hat man die Mustermöglichkeit erweitert durch Anwendung besonders geführter „Stößer" oder von Platinen mit zwei von verschiedenen Schlössern betätigten Füßen (siehe D. R. P. Nr. 244 462; 246 022; 256 306, mit Zus. 297 805, 294 449 334 656).

Besondere Schwierigkeiten für einen glatten Gang der Maschine bereitete das Ein- und Auskuppeln von Platine und Nadel und weiter die Neigung der Nadel, nach dem Auskuppeln (das in der Regel sehr schnell nach dem Vorschieben der Nadel erfolgen muß) infolge der eigenen lebendigen Kraft weiter vorzuschnellen, so daß sie von den Platinen nicht mehr erfaßt oder von den Platinen des anderen Bettes am Haken beschädigt werden können.

Das Aus- und Einkuppeln geschieht meist durch Heben und Senken der Platine am Hakenende. Auch hat man das Bett der Länge nach geteilt und hebt und senkt den Teil, der die Platinen trägt (siehe D. R. P. Nr. 218 219). Nach D. R. P. Nr. 291 346 ist der Haken gelenkig mit der Platine verbunden Weitere Anordnungen siehe D. R. P. Nr. 229 017, 238 76 mit Zus. 240 618.

Zahlreicher sind die Vorschläge, das Vorschnellen der Nadeln zu hindern, die entweder in Anordnung besonderer Schienen oder sonstiger Haltevorrichtungen bestehen (siehe D. R. P. Nr. 113 822; 155 577; 168 745; 172 645; 220 551 220 949 mit Zus. 237 650). Eine ältere Anordnung sucht die Nadelführung dadurch zu sichern, daß die Mittel zum Schieben und Ziehen der Nadeln getrennt sind (siehe D. R. P. Nr. 95 683 mit Zus. 98 020; 105 927; 114 874; 125 866).

Als fernere Art der Wirkmuster hat man auch Preß

muster auf Lambschen Strickmaschinen gearbeitet und hierzu Nadeln von zweierlei Länge in einem Nadelbett verwendet. Die Abbildungen 435 und 436 auf Tafel 22 zeigen eine solche Anordnung: Die kurzen Nadeln 1 werden durch das Schloß m und die langen, 2, durch das Schloß m_1 bewegt. Diese Nadeln können verschieden verteilt sein; es kann zum Beispiel je eine kurze mit einer langen wechseln. Stellt man nun zwei Dreiecke, k und l_1, so hoch, daß sie ihre Nadeln nicht zum Abschlagen herabziehen, so bilden diese Nadeln Doppelmaschen, also zum Beispiel die kurzen beim Zuge nach rechts und die langen beim Zuge nach links hin; man erhält dadurch die einnadlige Preßware auf einer Nadelreihe. Werden solche Preßmuster mit Fang- und Randermustern verbunden, so entsteht in letzteren eine mannigfache Abwechslung. Schon sehr bald (siehe Patente Nr. 19510, 24886, 56787) hat man Jacquardeinrichtungen der Preßmusterung dienstbar gemacht, indem man mit einem Jacquardprisma einzelne Nadelfüße in beliebigem Wechsel an besondere Abschlagdreiecke herandrückte. Vorwiegend verwendet man zurzeit die Jacquardstrickmaschine für Preßmuster, und zwar ist es die sogenannte „Noppe", die in der Strickerei eine große Rolle spielt und im Grunde nichts weiter als ein Preßmuster ist (durch Nichtpressen einzelner Nadeln entstehen auf den Nachbarnadeln Warenanhäufungen — Noppen —, ähnlich dem Rundstuhlananas). Durch Verbindung dieser Noppen mit Ränder-, Fang- und unterlegter Ware entsteht die unerschöpfliche Mannigfaltigkeit der heutigen Strickwaren, die noch erweitert wird durch Hinzufügung von

Deckmaschinenmustern, die indessen wohl nur als reine Handarbeit hergestellt werden, und von

Petinetmustern. Nachdem man zunächst Nachahmungen von Petinetmustern gearbeitet hat (und zwar als Preßmuster, denn durch Nichtpressen einer Nadel entsteht auf der gegenüberliegenden Warenseite eine petinetähnliche Vertiefung; siehe auch D. R. P. Nr. 5074, wonach eine ähnliche Wirkung durch lange Platinenmaschen erzielt wird), hat man auch die Anwendung einer Petinetmaschine (H. L. Oemler, Leipzig) versucht, doch zunächst mit wenig Erfolg. Erst die Weiterentwicklung des Strickmaschinenbaues hat auch hier brauchbare Anordnungen gebracht (siehe D. R. P. Nr. 118682, 120789, 136882). Im allgemeinen muß man wohl die Reihen, in denen Maschen in die Petinetlage verhängt

werden, etwas tiefer kulieren, damit die für das Verhängen notwendige Fadenmenge zur Verfügung steht. Die Verschiebung der Petinetmaschine kann dann in ähnlicher Weise wie die einer Kettenmaschine erfolgen, während die Bewegungen zum Auf- und Abdecken denjenigen der Mindermaschine (siehe S. 324) verwandt sind.

Endlich besteht eine weitere, nicht unwichtige Verbesserung der Strickmaschine in der Zerteilung ihrer Nadelbetten in einzelne Stücken mit je einer Anzahl Nadeln und in der Vorrichtung zur seitlichen Verschiebung dieser Nadelbettstücken in verschiedenen Richtungen während der Arbeit, so daß Rechts- und Rechtswaren sowie Fangwaren hergestellt werden können, in denen einzelne Maschenstäbchen in der Breite der Ware beliebig verschoben und zur Zusammenstellung von Musterbildern an einzelnen Stellen verwendet werden können (Deutsches Patent Nr. 611 von C. A. Roscher in Markersdorf bei Burgstädt in Sachsen, vom 21. August 1877). Sonst hatte man die sogenannte verschobene oder versetzte Fangware nur in der Weise herstellen können, daß ein Nadelbett nicht auf das Gestell festgeschraubt wurde, sondern nur aufgeklemmt war und durch eine Schraube mit Handgriff nach irgendeiner Reihenzahl um eine oder mehrere Nadelteilungen hin oder her zu verschieben war, genau so, wie man die Fangmaschine des Handstuhles in ihrer Längsrichtung um eine Nadel verrücken kann. Das gibt die Verschiebung aller Maschenstäbchen einer Warenseite, während mit Roschers Einrichtung einzelne Stäbchen allein beliebig zu verrücken sind.

Wie an der Rundmaschine arbeitet man auch an der flachen Strickmaschine die schon dort genannte „Kulierdoppelware", bei deren Herstellung in der Maschine Nadel auf Nadel stehen muß und abwechselnd in dem einen Bett alle geradzahligen, im anderen alle ungeradzahligen Nadeln zusammenarbeiten und umgekehrt beim nächsten Hub die vorher in Ruhe befindlichen Nadeln in Tätigkeit kommen. Um nicht zu einer Reihe zwei Hübe machen zu müssen, stattet man den Schlitten mit zwei hintereinander und in verschiedener Höhe liegenden Schlössern aus, welche auf die Füße der verschieden lang gehaltenen Nadeln wirken (siehe S. 141). Die so entstehende Ware ist viel weniger elastisch als die Ränderware. Sie ist deshalb viel zur Herstellung von Treibbändern (als Ersatz für Lederriemen) verwendet worden.

Um ganz steife Ware (auch rundgeschlossen) zu arbeiten, war die Strickmaschine mit Zuführvorrichtungen von Schuß und Kette versehen worden (Schußkettenkulierware: D. R. P. Nr. 103 949, 85 444 und 63 626).

Im Gegensatz dazu erhält man eine sehr elastische Ware in der Schußkulierware, wenn man einen Gummifaden als Schuß einarbeitet. Dies geschieht an der Lambschen Maschine sowohl in rundgeschlossener glatter Ware (D. R. P. Nr. 108 304 mit besonderen Hilfsnadeln, 170 545, 160 661, 88 324), als auch in flacher Rechts- und Rechtsware.

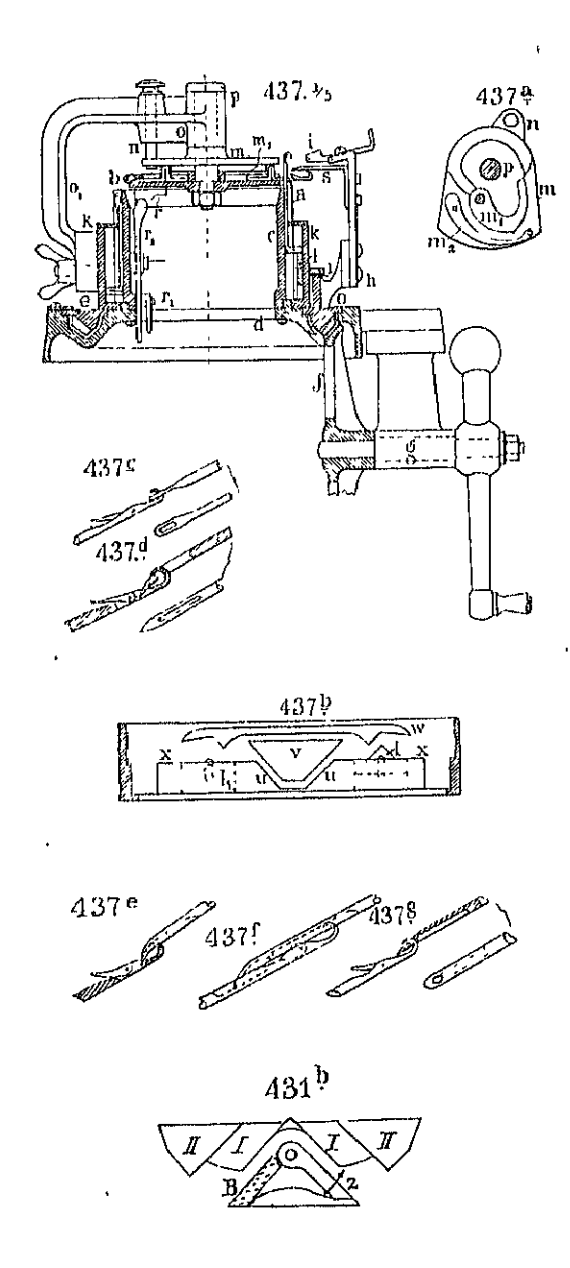
Ähnlich dem Fangstuhl ist die Strickmaschine auch zur Herstellung von Plüschware verwendet worden, indem die eine Nadelreihe nur zum Fangen der Plüschhenkel dient („Fangplüsch" siehe Teil I, S. 63), während die andere Nadelreihe die Plüschhenkel durch die Platinenmasche der folgenden Reihe an die Grundware heftet. Der Plüschfaden bildet also nicht Maschen. Dadurch, daß man nur manche Nadeln des ersteren Bettes arbeiten, also Henkel fangen läßt, kann man gemusterten Plüsch herstellen (siehe D. R. P. 71 227). — Auch arbeitet man nach Art des „Schneidplüsches" von der Raschel auf beiden Nadelreihen glatte Warenstücke, die durch einen besonderen Plüschfaden verbunden werden, der auf beiden Betten mit Maschen bildet. Schneidet man die beiden Waren voneinander, so ergeben sich zwei Warenstücke mit Plüschdecke, dessen Florhöhe von der Entfernung der beiden Nadelbetten abhängig ist.

II. Motormaschinen (Strickmaschinen mit Kraftantrieb).

Unter allen Strickmaschinen war von Anfang an nur diejenige von Mac Nary (S. 283) für den Kraftantrieb eingerichtet: für die übrigen ist eine solche Einrichtung erst später zu größerer Verwendung gelangt. In den runden Maschinen wird der selbsttätige Betrieb durch Musterketten derart geregelt, daß er entweder eine stetig umdrehende oder eine hin und her schwingende Bewegung hervorbringt und somit Strümpfe nahezu ohne Nat hergestellt werden können (siehe oben S. 285). Die Lambsche Maschine ist zunächst für das Arbeiten gleichbreiter Stücke zu Decken und Tüchern mit einfachem, selbsttätigem Kraftantrieb versehen worden; nach und nach hat man den letzteren aber erweitert und auf das Arbeiten regulärer Waren angewendet. Das Erweitern oder Zunehmen der Warenbreite erfolgt nach den Patenten

Nr. 33 020 und 37 951 dadurch, daß man nach und nach neue Randnadeln in Arbeit bringt und bei der Auswahl derselben und dem Belegen mit Faden die Entstehung von Öffnungen in der Ware vermeidet; später wurde aber auch, ähnlich wie in flachen Kulierstühlen, richtig ausgedeckt und die Öffnung durch Emporziehen der alten Masche (Minderstrickmaschine von Seyfert & Donner in Chemnitz) verdeckt. Man hat zu diesem Zwecke hinter den eigentlichen Decker eine einzelne Decknadel so angeordnet, daß sie nach der seitlichen Verschiebung des Deckers in die Reihe der Decknadeln eintreten kann, nachdem sie vermöge ihrer Gestalt eine Masche aus der vorhergehenden Reihe gefangen und hochgezogen hat. Diese deckt sie nun, gemeinsam mit dem Decker geführt, auf die Nadel auf, um dann wieder für den nächsten Arbeitsgang aus der Reihe der Decknadeln zurückzutreten. Das Mindern der Waren an Strickmaschinen hat als Handarbeit immer die Lochnadeln (Berichtigungstafel, Abb. 137 c) als Decknadeln verwendet, welche bei selbsttätigen Mindermaschinen deshalb nicht geeignet waren, weil es schwierig ist, mit ihnen die Haken der bisweilen seitlich gewendeten Zungennadeln zu fangen. Nicht vorteilhafter erscheint die Decknadel Abb. 437 d (amerikanisches Patent von Pepper Nr. 180 785 von 1876) mit Langloch und Spitze, welche in die für die Zunge eingefräste Nut sich einlegt. Dagegen sind die Nadeln mit Rinnen (Zaschen) zum Fangen der Haken jedenfalls sehr geeignet, und es sind deshalb solche Zaschendecker in verschiedenen Arten auch bei Zungennadeln in Verwendung gekommen: Nach Webendörfers Patent Nr. 21 008 als Zusatz zu Nr. 18 031, beide von 1881, soll die Decknadel, wie Abb. 437 f zeigt, den Haken und die zurückliegende Zunge überdecken, nach Wilcombs Patent Nr. 43 491 (Abb. 437 e) nur den Haken, wobei ihre Spitze in den Schlitz der Nadel eintritt, während sie nach Abb. 437 f in eine besondere Rinne hinter der Nadel sich einlegt. In beiden Fällen werden die Maschen jedenfalls beim Verschieben über die doppelte Nadellage sehr stark ausgedehnt. Am vorteilhaftesten erscheint daher die Decknadel Abb. 437 g von Beyer (Patent Nr. 38 715 von 1886, jetzt Seyfert & Donner in Chemnitz gehörig, ferner Nr. 50 572, 89 741), welche eine Rinne zum sicheren Fangen der Haken, aber auch ein Loch zum festen Verbinden beider Nadeln miteinander enthält, da hierbei die Decknadel nicht die Zungennadel verdickt, also

Berichtigungstafel.





nicht die Maschen ausweitet, und da sie ferner auch die Zungennadel unmittelbar schiebend und ziehend bewegt. Diese Art zu mindern ist zuverlässig; sie ist von Seyfert & Donner an ihren mehrlängigen Minderstrickmaschinen etwa seit 1871 sehr verbreitet worden; sie mindern und erweitern selbsttätig in glatter Rundware und in flacher Ränder- und Fangware.

In der Tat war die wesentlichste Aufgabe dafür, daß eine mit Kraft angetriebene Strickmaschine wirklich wettbewerbsfähig wurde, die selbsttätige Minderung. Wenn auch das Problem an flachen mechanischen Kulierstühlen gelöst war, so waren doch für Zungennadeln, wie schon gezeigt worden ist, andere Decknadeln notwendig, aber auch verwickeltere Bewegungen auszuführen, da die Zungennadel zunächst hochgezogen werden muß, damit die Masche aus dem Haken hinter die Zunge kommt, dann nach unten zu schieben ist, bis die Masche über die zugeklappte Zunge gleitend auf die Decknadel gelangt ist. Die Decknadel muß dann eine kleine Abwärtsbewegung machen, um sich aus der Nadel herauszuhaken, wird seitlich verschoben, und zwar in einer Höhe, daß sie sich genau in die bereitstehende Zungennadel einlegen kann, um diese so hoch zu ziehen, daß sie mit dem Haken durch die Masche der Decknadel gezogen wird. Man erreicht diese zusammengesetzte Bewegung im wesentlichen dadurch, daß das Hoch- und Tiefgehen der Decknadeln durch entsprechende Hubdaumen, das Aufdecken und Abheben dadurch gesteuert wird, daß sich die ganze Deckmaschine mit einem Hebelarm auf eine Kurvenführung stützt, deren Form ein Hoch- und Tiefkippen veranlaßt. Nach einem Vorschlag des Patentes Nr. 212 347 sollen alle Bewegungen der Decknadeln, die in ihrer Achsenrichtung verschiebbar gelagert sind, durch eine Art Schloßeinrichtung eingeleitet werden. Ein anderer Gedanke (D. R. P. Nr. 113 611) geht dahin, der Mindermaschine nur eine Kippbewegung (zum Kuppeln und Lösen der Verbindung mit den Nadeln) und die seitliche Bewegung zu erteilen, während die Verschiebung in Längsrichtung der Nadeln durch besonderen Antrieb der Stuhlnadeln geschieht. Weitere Patente, wie Nr. 113 611, 105 928, 101 103 usw. suchen durch zum Teil schon benutzte Formen der Mindernadeln das mechanische Mindern zu verbessern. Eine Anordnung verdient indessen besonderer Erwähnung (D. R. P. Nr. 330 825): Die Mindernadel, winklig abgebogen (Taf. 26,

Abb. 578) und mit einer Zasche versehen, legt sich mit ihrer Spitze auf den Schaft hinter die Zunge. Bei Aufwärtsbewegung beider Nadeln gleitet die Masche von der zurückgeklappten Zunge sicher auf die Decknadel, so daß sie nach Zurückgehen der Zungennadel seitlich verhängt werden kann, indem sich die Decknadel mit der Zasche auf den Nadelhaken aufsetzt und die Zungennadel wieder hochgeht.

Die seitliche Verschiebung der Decker wird, ähnlich dem „Patent" an Kottonmaschinen, durch ruckweise angetriebene Schraubenspindeln vorgenommen.

Neben der selbsttätigen Minderung war in gleicher Weise eine selbsttätige Ausrückung bei Fadenbruch von Bedeutung. Bei verschiedenartiger Ausführung ist das Prinzip folgendes: Hinter der Spannfeder des Fadens ist ein Kamm angebracht. Bei Fadenbruch schnellt die Feder nach rückwärts und schlägt in die Zähne dieses Kammes. Dadurch wird, da der Träger der Feder einerseits, der Kamm andererseits an die gleiche elektrische Leitung angeschlossen sind, der Stromkreis geschlossen und ein Elektromagnet erregt. Die Bewegung des Ankers rückt eine Hemmung aus, so daß durch einen beliebigen Mechanismus die Kuppelung zwischen Antrieb und Maschine gelöst wird. —

Die mit Kraft angetriebenen Strickmaschinen sind entweder einteilig, das heißt, sie unterscheiden sich von der Handmaschine im wesentlichen nur durch den Antrieb, oder sie sind (wie der Cottonstuhl) vielteilig („Mindermaschine"). Im letzteren Falle ist eine Reihe von Einzelmaschinen auf ein Gestell gesetzt worden, und die Schlösser usw. haben gemeinsamen Antrieb, doch in der Regel so, daß jede Fontur für sich ausgerückt werden kann.

Als einteilige Maschine hat man auch die Jacquardstrickmaschine selbsttätig arbeitend gebaut. Durch eine Musterkette gesteuerte Anschläge zusammen mit Hebeln an den zu verschiebenden Teilen besorgen die richtige Verstellung der Schlösser und den Fadenführerwechsel.

Näher auf Einzelheiten der Motor- und Mindermaschinen einzugehen, verbietet leider der zur Verfügung stehende Raum (s. Einl., über Arbeitsgeschwindigkeit s. Ergänzung S. 366).

Von den Versuchen, die Lambsche Strickmaschine mit gewöhnlichen Hakennadeln zu versehen, sind bis jetzt noch nicht günstige Resultate bekannt geworden. Eine solche Bauart (Patent von A. Angst in Schaffhausen, 1874) ist im

bayrischen Industrie- und Gewerbeblatte vom Jahre 1876 sowie in Dinglers polytechnischem Journale vom Jahre 1877, Band 223, Heft 2 beschrieben und abgebildet; eine Verwendung derselben ist mir nicht bekannt. Auch die Angaben der Patente Nr. 1775 und 3658, welche ein Pressen der Nadeln durch Räder oder durch Federn vorschlagen, sind bloße Versuche geblieben; ebensowenig haben spätere Vorschläge (D. R. P. Nr. 174549, 197767) zu brauchbaren Ergebnissen geführt. — Spitzennadeln können erfahrungsgemäß einzeln beweglich nicht verwendet werden.

Die Lambsche Strickmaschine, die ursprünglich für flache Rechts- und Rechtsware und rundgeschlossene glatte Ware gedacht und gebaut worden war, wird auch häufig nur zur Herstellung flacher glatter Waren verwendet. Für diese Fälle wird die Maschine einseitig, als sogenannte „Einbettmaschine", gebaut. Man hat auch die zweibettige Maschine so gebaut, daß sie sich durch Herunterkippen des einen Bettes in eine „Einbettmaschine" verwandeln läßt (siehe D. R. P. Nr. 304577).

Schematische Darstellung von Strickmaschinenwaren. Hat sich schon früher (zum Beispiel bei Rundstuhlmustern) ergeben, daß es vorteilhaft ist, mit Hilfe schematischer Darstellungen Waren- und Musterarten wiederzugeben, so tritt diese Notwendigkeit ebenso zwingend bei Waren und Mustern der Strickmaschine hervor, da infolge der vielseitigen Verwendbarkeit und Anpassungsfähigkeit dieser Maschine, die ein leichtes Übergehen von der einen zur anderen Musterart in den verschiedenartigsten Verbindungen gestattet, die wirkliche Beschreibung der Herstellungsverfahren sehr lang und unübersichtlich wird.

Doch soll eine schematische Darstellung nicht nur diese Beschreibung ersetzen, sondern sie soll auch ein möglichst wirkungsvolles Bild des Musters ergeben und dabei einfach und schnell zu zeichnen sein.

Über die zweckmäßigste Lösung sind bisher die Meinungen so weit auseinandergegangen, daß eine Einigung nicht erzielt worden ist (siehe Deutsche Wirkerzeitung 1921, Nr. 36).

Die vollendetste der dort beschriebenen Methoden ist ohne Zweifel die, welche an der Chemnitzer Höheren Fachschule für Strickerei und Wirkerei gelehrt wird; doch erscheint sie mir nicht ganz frei von Willkürlichkeiten.

Ich bin der Meinung, daß man allen Meinungsverschieden-

heiten aus dem Wege geht, wenn man eindeutig daran festhält, daß besondere Zeichen nur dort angewendet werden, wo mit der normalen Masche eine Veränderung vor sich gegangen ist. Da es sich indessen bei Strickmaschinen in den weitaus meisten Fällen um doppelflächige Waren handelt, so taucht die Frage auf, wie man diese beiden Seiten in einer Ebene darstellen soll.

Worm (Chemnitz) nimmt karriertes Papier, bei dem aber eine breite senkrechte Kästchenreihe mit einer schmalen wechselt, wofür der Gedankengang maßgebend war, daß ein breites, erhabenes Maschenstäbchen (die „Rechtsmaschen") abwechselt mit dem vertieft liegenden, schmalen Maschenstäbchen (den „Linksmaschen"). Der Vorschlag ist zweifellos brauchbar, nur ist man an das Spezialpapier gebunden und wird in dessen Ermangelung beim raschen Skizzieren leicht undeutlich werden.

Ich bin deshalb auf den Gedanken gekommen, in gewöhnlichem karriertem Papier die senkrechte Kästchenreihe, die das Linksmaschenstäbchen (also hergestellt vom hinteren Nadelbett) vorstellen soll, durch einen senkrechten Strich zu durchstreichen, so daß zusammen mit dem Grundsatz, nur bei Maschenveränderung ein Zeichen anzuwenden, die einfache Eins- und Einsränderware sich nach Abb. 574 a (Taf. 26) darstellen würde. Abb. 574 b ist Fangware, wobei von der Vorstellung ausgegangen worden ist, daß hier nur Doppelmaschen vorhanden und diese bei Preßmustern durch ein liegendes Kreuz angemerkt worden sind. Nur liegt der Unterschied darin, daß hier ein rechts abgeschlagenes Maschenstäbchen mit einem links abgeschlagenen (durch den senkrechten Strich angedeutet) abwechselt. Demgemäß erkennt man in Abb. 574 c Perlfang. Abb. 574 d stellt verschiedene Arten versetzter Fangware dar, wobei der Anfang des schrägliegenden Striches angibt, welche Maschen bzw. welches Bett versetzt werden soll, seine Schräglage die Richtung und sein Ende die Größe des Versatzes. Wenn man noch die Striche (nach rechts und links) durch verschiedene Stärke unterscheidet, so ergibt diese Darstellung besonders für die Ware, deren Stäbchen spiegelartig auf mehreren Reihen nach links und dann wieder zurückversetzt erscheinen, ein sehr anschauliches Bild.

Für das „Raupen-" oder besser „Doppelrandmuster" war die Vorstellung maßgebend, daß, während auf dem einen

Bett glatte Ware entsteht, die Maschen des nicht arbeitenden Bettes langgezogen werden. Dementsprechend sind diese durch schleifenartige Linienzüge dargestellt worden, die sich durch so viele Maschenreihen erstrecken, als das andere Bett Reihen arbeitet (Abb. 574 e).

Petinet in Fangware würde sich nach dem früher (S. 102) bei Rundstuhlmusterung Vorgeschlagenen nach Abb. 574 f darstellen lassen.

Soll eine Nadel nicht arbeiten („gezogen" werden), so läßt sich dies durch eine Null (0), das heißt keine Nadel, angeben.

Werden farbige Muster gearbeitet, so können die Zeichen entsprechend bunt gemacht werden. Soll hier der farbige „Effekt", den ein bunter Faden auf andersfarbigem Grunde ergibt, besonders deutlich herauskommen, so wird man ausnahmsweise die betreffenden normalen Maschen durch farbige Punkte hervorheben können.

Zweites Kapitel.

Die Herstellung der Formen gewirkter Gebrauchsgegenstände.

Die Wirkerei unterscheidet sich nicht nur durch die Art ihrer Fadenverbindungen von verwandten industriellen Tätigkeiten (Weben, Klöppeln), sondern auch dadurch, daß sie die Gegenstände des Gebrauches oder deren Teile in ihrer richtigen Form mit ganzen (unzerschnittenen) Rändern herstellen kann und nicht bloß große Stoffstücke liefert, aus denen diese Teile zu schneiden sind. Bis zum Gebrauche fertig werden allerdings auch nur in sehr wenig Fällen die Waren von den Wirkmaschinen geliefert; es ist dahin etwa zu rechnen: die Fabrikation von Bändern und Schnuren als Besatz (Kettenware), von Tüchern, Decken, Schals und von zylindrischen Stücken für technische Zwecke: als Überziehen von Walzen und dergleichen mehr, auch das Stricken gewisser Strümpfe und Socken an Lambs Strickmaschine oder den Rundstrickmaschinen usw. Bisweilen werden einzelne Teile aneinander gewirkt, und es bildet der eine die Fortsetzung des anderen, entweder in der Arbeitsrichtung desselben oder rechtwinklig gegen diese. So wirkt man die Ferse des Strumpfes an den

Längen, den Fuß an Ferse und Längen, oder den Jacke ärmel an das Leibstück. In der Regel sind aber die Te unter sich zu rundgeschlossenen Stücken und aneinand zur Vollendung der Gegenstände zu nähen. Die For veränderungen während des Wirkens erreicht man entwe durch Vermindern („Mindern", „Decken") oder Vermehr („Anschlagen" und „Ausdecken") der Anzahl Maschen ei Reihe und durch Wiederholen dieser Arbeit in allen od einzelnen folgenden Reihen (siehe I. Teil, S. 63, über „reg läre Waren"). Ein Strumpf zum Beispiel, wenn er am Ran des Längens angefangen wird, ist vom Ober- zum Unterläng hin zu mindern; die Fersenteile sind an den Ecken zu v brechen oder abzurunden durch Mindern; soll aber der F an das Längenstück zwischen den Fersenteilen angewir werden, so ist dieses durch „Anschlagen", das heißt U wickeln der nächsten Nadeln mit Faden, auf die doppel Breite plötzlich zu vergrößern. Eine stetige Verbreiteru eines Warenstückes wird auch durch Anschlagen je ein nächsten Nadel in jeder Reihe, oder auch durch „Ausdecken „Ausmindern", das heißt in der Weise erzielt, daß man irgendeiner Maschenreihe die Randmasche der vorigen Rei emporzieht und auf die Nachbarnadel der Randmasche d letzten Reihe aufhängt.

Waren, welche man so arbeitet, daß ihre Gestalt oder d ihrer Teile während des Wirkens entsteht und deren Ran maschen nicht zerschnitten werden, sondern zur Herstellu dünner, wenig merklicher Nähte benutzt werden könne nennt man reguläre Waren; andere dagegen, deren Gest man aus größeren Stoffstücken schneidet, so daß die Ran maschen nur Fadenenden zeigen und den Nähfaden nic halten, letzterer vielmehr etliche Maschenstäbchen zu u fassen hat und eine dicke, wulstige Naht bildet, nennt m geschnittene Waren. Zwischen beiden liegen oft no solche Gegenstände, welche einzelne unversehrte und ei zelne geschnittene Kanten haben; für diese hat man die B zeichnungen: halb- oder dreiviertelregulär oder auch „g mindert und geschnitten", „gedeckt und geschnitten" ei geführt. Im folgenden sollen für die hauptsächlichsten Kleidungsstücke verwendeten Wirkwaren die Verfahrung arten ihrer Herstellung und Erlangung ihrer Gestalten reguläre oder geschnittene Waren angegeben werden.

1. Strümpfe.

A. Reguläre Strümpfe.

Vollständig zum Gebrauche fertig, ohne Naht, sind diese zu arbeiten an Lambs Strickmaschine; die Unterrichtsbücher dieser Maschinen geben auch hierfür Verfahrungsarten an, ich beschränke mich deshalb auf folgende Andeutung: Für den Anfang des Längens werden die Nadeln beider Reihen mit der Hand mit Fadenschleifen umwickelt, angeschlagen, der Längen wird mit Rollrand gearbeitet, kann irgendwelche Durchbrechungen als Verzierung erhalten, wird in der Wade auf einer Seite der Maschine gemindert, dann vor Beginn der Ferse von den Nadeln abgenommen. Zur Herstellung der Deckelferse, wie sie in Abb. 451 auf Tafel 23 skizziert ist, wird nun der halbe Umfang des Unterlängens *U*, also die Maschenreihe *a b c*, auf eine Nadelreihe, die vordere, der Maschine wieder aufgehängt und die Fersenlänge bis *efgkh* geradefort gearbeitet. Hierauf nimmt man die Reihenstücke *ef* und *hk* von der Maschine ab, bringt sie auf Stäbchen, Handstricknadeln, und arbeitet nur den Deckel *fgk* in gleichbleibender Breite weiter, wobei man in jeder zweiten Reihe eine Masche von *fe* und *kh* mit auf die Randnadeln des Deckels hängt, so daß letzterer zugleich in Verbindung mit den Fersenseitenteilen kommt. Endlich sind die Seitenkanten *ea* und *hb* mit den Randhenkeln auf die vordere Nadelreihe zu *eih*, und die Maschen *adb* sind auf die hintere Nadelreihe zu hängen, und der Fuß ist geschlossen weiterzuarbeiten, von *a* und *b* ab ein wenig im Keile und endlich bei der Spitze von beiden Seiten her zu mindern bis auf eine oder wenige Maschen, welche man durch den hindurchgezogenen Faden schließen kann. Dies gibt einen fertigen Strumpf ohne Naht. Andere Verfahrungsarten beim Beginn des Längens oder bei Arbeit der Ferse oder Spitze sind nicht ausgeschlossen. Die in Abb. 452 und 453 skizzierte Deckelferse entsteht dann, wenn der Strumpf am Fußende angefangen wird; auch da kann man ohne Naht ihn beenden, wenn man die letzte Reihe des Längens an der Maschine sogleich abkettelt.

Fast vollständig zum Gebrauche fertig liefern die Strümpfe: der Kulierstuhl von Eisenstuck (S. 195) und die Strickmaschine von Mac Nary (S. 283); die größte Menge der regulären Strümpfe erhält man aber von flachen mechanischen Kulierstühlen (vor allem den Kottonstuhlen) und

den selbsttätig arbeitenden Rundstrickmaschinen. Bei de[n] ersteren wird immer am Längen begonnen, also der Doppe[l]rand *ab* (Abb. 454) zunächst hergestellt, der Oberlängen *a*[c] (Oberstück, erstes Maß) in gleichbleibender Breite gearbeite[t], dann die Wade *ce* (Mittelstück, zweites Maß) gemindert un[d] endlich der Unterlängen *eg* (drittes Maß) wieder gleichbre[it] fortgesetzt. An den Unterlängen schließt sich Ferse und Fu[ß] in verschiedener Weise an:

Die Ferse ist zweiteilig, wie in den Abb. 454 bis 459 oder sie ist geteilte Deckelferse (Abb. 460 und 461) ode[r] einteilige Deckelferse (Abb. 462 und 461). Für die zwe[i]teilige Deckelferse (Abb. 460) entsteht an der Kante de[s] fertigen Strumpfes (Abb. 461) von *gk* bis *ps* eine Naht, fü[r] die einteilige nicht (Abb. 462), weil die Ränder *g* und *k* de[s] Unterlängens unmittelbar nebeneinander auf die Stuhlnadel[-] reihe gehängt worden sind und die ganze Fersenbreite *hi* i[n] einem Stücke gearbeitet wird, während der Längen rund zu[-] sammengebogen daran hängt.

Der Fuß besteht aus einem Stücke mit einer Spitz[e] (französische Minderung, S. 185, *pointe française*) in Abb. 455. Die Fersenteile sind in den Endreihen *lm* und *no* zusammen[-] gekettelt zu *lo*, der Längen *hi* zwischen beiden Teilen ist an die Nadeln gehängt und *hp* und *iq* dazu angeschlagen. I[n] Abb. 456 ist nicht angeschlagen, sondern die Fersenteile sin[d] mit den Seitenkanten auf die Nadeln gehängt worden; be[i] *mn* und *pq* (Abb. 455) ist für den Keil des Fußes gemindert[;] die Spitze in Abb. 456 ist dreispitzig (deutsche Fußspitze)[,] und zwar ist das Mittelstück doppelt so breit als jedes Seiten[-] stück. Der Fuß erhält eine Sohlennaht. In Abb. 458 ist zum Längen *hi* das Stück *iq* nur nach einer Seite hin an[-] geschlagen und die Fußspitze zweispitzig; es entsteht eine Seitennaht. In Abb. 459 wird die Fußdecke *hir* für sich an den Längen *hi* und die Sohle für sich an die Ferse *hn*[…] gearbeitet, und es entstehen im Fuße zwei Seitennähte (englischer Fuß).

Der Anfang des Fußes an Ferse und Unterlängen muß wegen der Fersenlänge immer größer als der nachfolgende Fußumfang sein; deshalb nimmt man *iq* (Abb. 458) um einige Maschen, etwa sechs, größer als *ih*, oder *iq* + *hp* (Abb. 455) größer als *ih* und mindert dann bald wieder ab (den so[-] genannten Keil des Fußes).

Wenn an dieser Stelle auch der Maß- oder Größen-

verhältnisse der Strumpfe und in der Folge auch anderer Artikel gedacht werden soll, so kann doch nicht beabsichtigt werden, irgendwelche Maßtabellen aufzustellen, da dieselben in der Regel mit der Feinheit der Ware sich verändern und auch, je nach der Mode und den Anschauungen der Hersteller und Verbraucher, sehr verschieden ausfallen. Zunächst ist anzuführen, daß gewirkte Kleidungsstücke in der Regel nicht nach denjenigen Maßen gearbeitet werden, welche von der Person des Verbrauchers entnommen worden sind; der Fabrikant bildet sich vielmehr nach irgendeiner Mode oder nach einer gedachten Normalform verschiedene Abstufungen, in denen der betreffende Gegenstand als kleinster bis zum größten vorkommt. Dadurch entstehen Tabellen für einzelne Artikel, und die Größen der letzteren ordnet man nach der Größe eines Teiles, zum Beispiel für Strümpfe nach der Fußgröße oder Fußlänge (in Abb. 457 auf Tafel 23 flach von *v* bis *l* gemessen) und numeriert nun die einzelnen Abstufungen. So sind zum Beispiel in einer mir vorliegenden Tabelle einer guten Werkstatt die Frauenstrümpfe angeordnet von 212 mm (9 Zoll sächs.) bis 283 mm (12″) mit je 12 mm (½″) Abstufung, die Kinderstrümpfe und die Knabensocken von 130 mm (5½″) bis 225 mm (9½″) Fußlängen, mit gleichen Abstufungen wie oben, die Mannssocken von 236 mm (10″) bis 308 mm (15″) Fußlänge, mit denselben Abstufungen.

Nun wäre es gewiß wertvoll, wenn man die Maße aller Teile eines Gegenstandes angeben könnte als in irgendwelchen Verhältnissen zu einem bestimmten Stücke desselben stehend, wenn man also zum Beispiel für Strümpfe alle Maße nur als Verhältniszahlen zur Fußlänge ermitteln und angeben könnte; es wäre dann überflüssig, die absoluten Zahlen zu merken, welche für die verschiedenen Größennummern ein und desselben Artikels schon eine erhebliche Menge von Angaben ergeben. Solche Verhältniszahlen haben in anderen Zweigen gewerblicher Tätigkeit schon mannigfache Verwendung gefunden, sind indes für Kleidungsstücke doch nur mit Vorsicht und in beschränkter Weise aufzunehmen, weil man nicht normale Figuren für die Teile des menschlichen Körpers annehmen kann. Wollte man also beispielsweise für Strümpfe die Fußlänge *vl* (Abb. 457, Tafel 23) = 1 setzen und nun angeben die Anschlagweite *ab* (Abb. 454) des Längens = 1½, das heißt sagen, daß immer der Längen 1½ mal so weit zu machen ist als der Fuß lang ist, oder daß

die Beinlänge a bis $g = 1\frac{3}{4}$ und die Fußweite rs oder $tu =$ 1
also gleich der Fußlänge zu machen ist, so werden dies
Angaben nicht für alle Größennummern der Strümpfe passe
denn die Abmessungen des Fußes und Beines wachsen e
fahrungsmäßig nicht in gleichen Verhältnissen miteinande
Für kleine Kinderstrümpfe sind zum Beispiel die Füße gro
die Längen kurz zu machen, und letztere werden in au
steigenden Nummern in stärkerem Grade zu verlängern se
als die Füße; die Beinweite dagegen vergrößert sich wenige
bedeutend als die Fußlänge wächst usw. Dabei ist noch gan
von Sitten und Gebräuchen einzelner Länder abgesehe
worden.

Ist also auch nicht anzunehmen, daß man einfache Ve
hältniszahlen auffinden wird, welche die bislang verwendete
Maßtabellen zu ersetzen imstande wären, so halte ich doc
eine Bekanntschaft mit solchen Verhältniszahlen nicht fü
überflüssig, sondern finde eine Benutzung derselben dann al
recht vorteilhaft, wenn es sich um Aufstellen oder Vergleiche
oder Abändern von Tabellen handelt; ich gebe deshalb in
folgenden eine Reihe solcher Zahlen für Kinderstrümpfe un
für Frauenstrümpfe, wie ich sie aus Waren und Tabellen eine
guten Werkstatt berechnet habe; dieselben beziehen sic
natürlich nur auf eine bestimmte Richtung des Geschmacke
und der Anschauung in betreff einzelner Zusammenstellunge
also etwa bezuglich der Lage oder Länge der Wade, Läng
der Ferse, der Fußspitze usw.

Setzt man nun für Kinderstrümpfe, welche etwa vo
130 mm (5½″) bis 224 mm (9½″) Fußlänge angefertigt werde
mögen, die Fußlänge vl (Abb. 457) = 1, so finde ich in de
mir vorliegenden Tabelle die Anschlagweite der kleinste
Nummer zu 160 mm und die der größten zu 275 mn
angegeben; hieraus folgen fur diese Anschlagweite ab (Ab
bildung 454) die Verhältniszahlen zur Fußgröße $\frac{160}{130}$ fü
die kleinste und $\frac{275}{224}$ für die größte Nummer, oder kürze
$= 1{,}23$ und $1{,}23$; es ist also hiernach ziemlich genau fü
jede Nummer der Längen 1,23 mal so weit als der Fuß lan
ist. Die Weite des Unterlängens ef würde ferner aus de
genannten Tabelle sich ergeben zu 1,03 bis 0,93 (für kleinst
und größte Nummer), und hiernach wäre die Größe de
Minderns auszurechnen.

Die Breite des Fersenteiles $gh = ik = 0{,}27$.

Die Länge der Ferse $hm = 0{,}31$ bis $0{,}35$.

Die ganze Länge des „Längens" $ag = 1{,}27$ bis $1{,}7$, das heißt für kleinste Strümpfe $= 1{,}27$ mal der Fußlänge und für größte $= 1{,}7$ mal der betreffenden Fußlänge. Bei Zwischennummern wäre die richtige Verhältniszahl leicht zu ermitteln: zum Beispiel für einen Fuß von 180 mm Länge, das ist etwa die Mitte zwischen kleinster und größter Nummer, würde $ag = 1{,}5$ mal Fußlänge zu machen sein.

Der Oberlängen $ac = 0{,}73$ bis $0{,}9$.

Das Mittelstück $ce = 0{,}27$ bis $0{,}46$.

Der Unterlängen $eg = 0{,}26$ bis $0{,}35$.

Die Fußweite vor dem Keile (pq in Abb. 455 oder $h'q$ in Abb. 458) $= 1{,}07$ bis $0{,}96$ und die nach dem Keile $rs = 1$ bis $0{,}86$.

Endlich beträgt die Länge des Fußes von der Ferse bis an die Spitze, also ix in Abb. 457, $= 0{,}4$ bis $0{,}51$ und die Länge der Fußspitze $xv = 0{,}33$ bis $0{,}22$.

Setzt man ferner für Frauenstrümpfe, welche von 212 mm (9″) bis 283 mm (12″) Fußlänge gearbeitet werden mögen, diese Fußlänge pl (Abb. 457) wiederum allgemein $= 1$, so ist nach einer mir vorliegenden Tabelle, ähnlich wie oben auseinandergesetzt wurde, zu machen:

$ab = 1{,}4$ bis $1{,}06$ $\qquad ef = 1{,}02$ bis $0{,}8$

$gh = 0{,}28$ bis $0{,}21$ $\qquad hm = 0{,}37$ bis $0{,}3$

$ag = 2$ bis $1{,}5$, denn der Längen ist durchgängig in dieser Tabelle zu 425 mm (18″) angenommen worden.

$ac = 1{,}1$ bis $0{,}83$ $\qquad ce = 0{,}5$ bis $0{,}37$

$eg = 0{,}4$ bis $0{,}3$ $\qquad pq = 1{,}08$ bis $0{,}8$

$rs = 1$ bis $0{,}73$ $\qquad ix = 0{,}54$ bis $0{,}58$

$xv = 0{,}18$ bis $0{,}21$.

Für Deckelfersen (siehe auch S. 330) sind folgende Verhältniszahlen im Mittel anzunehmen: Die ganze Fersenweite $gh + ik$ in Abb. 460 oder hi in Abb. 462 beträgt, ebenso wie bei gewöhnlichen zweiteiligen Fersen, reichlich halb soviel als die Unterlängenweite, folglich jedes Stück $gh = ik =$ reichlich ein Viertel des Umfanges vom Unterlängen, wie auch aus obigen Angaben hervorgeht. Setzt man diese Breite $gh = ik = 1$, so ist in Abb. 460 $hm = 0{,}9$, $ml = 0{,}67$, $lq = 0{,}67$, also $qp = 0{,}33$, und in Abb. 462 ist $hm = 0{,}9$, $ml = 0{,}67$ bis $0{,}7$, $lr = 0{,}67$ bis $0{,}7$, je nachdem man den Deckel rq breiter oder schmäler wünscht.

B. Halbreguläre Strümpfe.

Der Oberteil des Längens *abdc* (Abb. 454, Tafel 23) erhält feste Randmaschen in *ac* und *bd;* hierauf wird die Form der Wade *ce* und *df*, allerdings durch Mindern oder Decken, angegeben, aber trotzdem in der ursprünglichen Breite *ab* fortgearbeitet (am Handstuhl mit dem Fadenführer); es entstehen dann in den Linien *ce* und *df* kleine Öffnungen, nach denen man die Form schließlich schneidet; die Ferse wird ebenfalls mit einem Fadenführer gearbeitet und das Mittelstück *hinm* später herausgeschnitten. Der Fuß ist halb geschnitten, denn man arbeitet zwei Füße dicht nebeneinander mit einem Fadenfuhrer und schneidet sie dann auseinander, so daß ein Rand ganze und der andere zerschnittene Maschen erhält. Die Fußspitze wird gemindert, aber deshalb immer mit einem Fadenführer über die ganze Fußbreite gleichmäßig fortgearbeitet und später nach den entstandenen Öffnungen herausgeschnitten. Das Mittelstück *mhin* der Ferse (Abb. 454) braucht nicht hinweggeschnitten, sondern in *mh* und *ni* nur eingeschnitten zu werden; man kann es sogleich zum Anwirken der Fußdecke benutzen. Die Naht fur solche Ware blieb in der Regel noch Handnaht.

An diesen halbregulären Strümpfen ist also nur der Oberlängen regulär; gibt man dazu noch etwas mehr, vielleicht den ganzen Längen oder die Ferse oder den Fuß, regulär, so pflegt man dann wohl die Bezeichnung „dreiviertelregulär“ fur solche Ware anzuwenden.

C. Gedeckte und geschnittene Strümpfe.

Der ganze Längen ist geschnitten. Es werden mehrere Strümpfe nebeneinander mit einem Fadenführer gearbeitet, und die Form der Mittelstücke wird gemindert; ebenso werden Ferse und Fuß gemindert und dann nach den erhaltenen Öffnungen herausgeschnitten. Hierbei erhält kein Rand mehr ganze Maschen. Die Naht kann teils Maschinen-, teils Handnaht sein.

D. Geschnittene Strümpfe.

a) Von Kulierware.

Das einfachste Verfahren zur Herstellung von Strümpfen schlägt man ein bei Benutzung enger Rundstuhlschläuche (vom kleinen englischen Rundkopfe), deren Weite gleich der

Beinweite ist. Ein solcher Schlauch *aikb* (Abb. 463, Taf. 23) wird flach zusammengelegt und in den Linien *eh*, *gf* und *dc* durchschnitten; so ist dann jede Hälfte ausreichend zu einem Strumpfe: *efg* (Abb. 464) bildet die Ferse und *edc* den ganzen Fuß; letzteres Stück wird in der Mitte, bei *mn*, umgebogen (Abb. 465), mit *nd* an *nc* und mit *dc* an *ef* genäht, hierauf *gf* zusammengenäht. Die Naht ist Maschinennaht (Einfaden-Kettenstich; Kranz-Nähmaschinen). Das Schneiden ist teils Handarbeit, teils erfolgt es mit Hilfe von Schneidstempeln, welche dünne, hohe Stahlmesser in der Richtung der Linien *eh*, *gf* und *ed* tragen, auf welche man eine Partie, etwa ein Dutzend, Schläuche auflegt, worauf man beides in einer Kniehebelpresse zusammendruckt, so daß die Messer sämtliche Schläuche durchdringen.

Bisweilen schneidet man auch den Schlauch nach Abb. 466 und bildet dann aus einer Hälfte (Abb. 467) weiter einen Strumpf durch Anwirken der Ferse an *gi*, welche mit *ih* zusammengenäht wird, und durch Anwirken der Fußspitze zweiteilig an *cd* — beides geschieht am Handstuhle. Der Strumpf erhält dadurch ein etwas besseres Aussehen; sein Längen bleibt allerdings gerade zylindrisch, wie *L* in Abbildung 469, er wird nur durch die Appreturarbeit des „Formens", das heißt durch Überziehen im feuchten Zustande über ein Brett und Trocknen in dieser Lage, in die in Abb. 469 punktiert angegebene Form eines regulären Längens gebracht. Die so erhaltene Gestalt geht beim Gebrauche, und namentlich beim Waschen, sofort wieder verloren. Endlich werden auch Schläuche vom englischen Rundstuhle am „französischen Rundstuhle mit Mindermaschine" aufgestoßen und erhalten dort „gedeckte und geschnittene" Fersen, Sohlen und Fußspitzen (S. 56).

Auf den großen Stoffstücken der weiten französischen oder englischen Rundstühle zeichnet man die Formen der Strümpfe nach einer Schablone vor und schneidet sie mit der Hand und Schere aus. Diese Schablone hat die Gestalt von *paghfq* in Abb. 468 (Tafel 23) und kann so gelegt werden, daß kein Abfall (oder nur sehr geringer an der Seitenkante) des Stoffstückes entsteht. *pq* bildet dann den zylindrischen und später geformten Längen *L* (Abb. 469), *abc* und *edf* sind die Fersenteile und *cghe* ist Fußdecke und -sohle. Die Naht liegt im Fuße genau so wie die der Schlauchstrümpfe; außerdem hat hier der Längen noch eine Naht.

b) Geschnittene Strümpfe aus Kettenware.

Auf den Stoffstücken, welche von Kettenstühlen gearb
sind, zeichnet man die Formen der Strümpfe nach e
Schablone, wie oben für französische Rundstücken erwä
vor; der Fuß $cghe$ (Abb. 468) wird aber nicht in ei
Stücke verwendet, sondern die Schablone reicht nur bis
Hälfte, bis x; sie bildet nur die Fußdecke, und man näht
Sohle als besonderes Stück an. Wäre der ganze Fuß
Stück, bei x umgebogen zur Sohle (Abb. 469), so würde
Maschenlage der Sohle entgegengesetzt der der Fußdecke
richtet sein, und das will man vermeiden. In Kulierware
steht nun allerdings derselbe Fall, aber die Richtu
verschiedenheit der Maschen ist da nicht zu bemerken,
Nadel- und Platinenmasche einander vollkommen gleich
und nur gegeneinander gewendet liegen, so daß die Plati
maschen der Sohle mit den Nadelmaschen der Fußd
gleiche Lage erhalten.

2. Socken.

Dieselben verhalten sich in den Fußstücken genau
Strümpfe; der Längen (Abb. 470, Tafel 23) ist entw
gleichmäßig zylindrisch, wie abc, oder von c abwärts w
gemindert, oder er besteht in der oberen Hälfte cb aus ei
elastischen Rundstücke, welches an den Längen genäht,
an welches derselbe gewirkt wird. Die ganze Länge a
gleich der ganzen Fußlänge ad.

3. Handschuhe.

A. Reguläre Handschuhe.

Die am Handkulierstuhle gearbeiteten sogenan
Kulierhandschuhe sind in der Regel nicht ganz regulär,
dern halbgeschnitten, wie später angegeben werden soll
können aber in folgender Weise regulär hergestellt wer

Man beginnt das Handflächenstück in ab (Abb.
Taf. 23) mit dem Doppelrande, genau so wie einen Stru
und arbeitet gleich breit bis zum Anfange des Daumens.
teilt nun die ganze Breite ef in neun gleiche Teile, wie
in der Linie lm angegeben ist, und legt die Breite
Daumenstückes in die drei Teile gh, arbeitet also nun
Daumen von cd ab in der Breite $pq = {}^3/_9\ ef$ gleichm
allein fort und läßt die beiden Seitenstücke ce und df

den Stuhlnadeln abfallen. Das Ende des Daumens wird entweder zweispitzig gemindert, *gikh*, oder es wird in die letzte Reihe, welcher man recht lange Maschen gibt, ein Faden gezogen und mit diesem die Langreihe eng zusammengezogen und durch einen Knoten verknüpft (sogenannte „gefädelte" Finger). Nach Beendigung des Daumens hängt man *ec* und *df* wieder auf die Nadeln und anstatt des für den Daumen herausgefallenen Stückes *cd* sowie zur Bildung der Daumenöffnung hängt man von den Seitenkanten *dh* und *cg* so viele Randmaschen *dq* und *cp* auf die Stuhlnadeln, als zur Ausfüllung von *cd* erforderlich sind. Nun bildet ecp_1q_1df wieder eine ganze Reihe, und das Handflächenstück wird gleich breit bis zum Beginn der Finger weiter fortgewirkt. Dann ist jeder Finger einzeln zu arbeiten, und zwar zuerst der Zeigefinger, drei Teile *no* breit, in der Mitte des Handflächenstückes liegend, hierauf der Reihe nach die übrigen drei Finger, für welche man je einen Teil $or + ng$ zu beiden Seiten des vorhergehenden Fingers auf die Nadeln hängt und dazu noch etliche Randmaschen der Seitenkanten dieses Fingers mit auf die Nadeln bringt. So erreicht man die entsprechende Weite der Finger und die Verbindungskeile von je zwei derselben, welche nebeneinander liegen. Jeder Finger erhält dann eine Naht, und diejenige des kleinen Fingers liegt schließlich in der Richtung der Naht des Handflächenstückes *ablm* (Abb. 473).

Bisweilen stellt man aber auch sogenannte l a n g e D a u m e n f i n g e r in Handschuhen her, indem man für den Daumenballen das Handflächenstück entsprechend erweitert. Zu dem Zwecke arbeitet man das letztere nur bis Anfang des Daumenballens *cd* (Abb. 472) mit einem Faden, und dann bis zum Anfange des eigentlichen Daumenfingers *ef* mit zwei Fäden, wobei man etliche Nadeln *cd* (je nach Wunsch 3 bis 15) leer läßt, von denen natürlich die alten Maschen *cd* abfallen. Diese Maschen *cd* hängt man nach Beendigung von *abfe* und, nachdem *ef* auch von den Nadeln abgenommen ist, auf letztere auf und arbeitet nachträglich den Daumen *cdki*, welchen man nach und nach von *cd* aus verbreitert, indem man in jeder Reihe eine Randmasche von *cg* und *dh* mit auf die Nadeln hängt.

Gewöhnlich sind die K u l i e r h a n d s c h u h e halbregulär, denn es werden immer je zwei Finger, das heißt die zwei gleichen Finger eines Paares, zugleich nebeneinander mit

einem Fadenführer gearbeitet und auseinander geschnitten; auch der Daumenschlitz wird eingeschnitten.

B. Geschnittene Handschuhe.

Aus Kettenwaren und Rundstuhlkulierwaren schneidet man die Stücke zu Handschuhen in folgenden einzelnen Teilen: a) die Handfläche (Abb. 474) mit Daumenöffnung und mit Ober- und Unterteil der vier Finger, außer dem Daumen; b) die sogenannten Keile s (Abb. 475), das sind die Seitenteile der Finger, und endlich c) den Daumen (Abb. 476). Letzterer besteht also aus einem Stucke, der Zeigefinger aus zwei Stücken, h und ein Keil s, der Mittelfinger aus vier Stücken, $g g_1$ und zwei Keile s oder s_1 der vierte ebenso aus vier Stücken, und der kleine Finger aus zwei Stücken, $e e_1$ und ein Keil s. Bisweilen hängen je zwei Seitenteile $s s_1$ so aneinander, daß das eine, s, an einen und das andere, s_1, an den anderen Finger genäht werden kann.

Die Figuren der drei Stücke druckt man mit hölzernen Druckformen und Kalkbrei auf die Stoffe und schneidet mit der Schere danach aus, oder man benutzt Schneidformen, welche in den Umfangslinien der Abb. 474, 475 und 476 Stahlmesser enthalten; auf diese legt man dann eine Anzahl Stoffstückchen (etwa ein Dutzend), deckt eine Holzplatte darüber und preßt das Ganze in einer Presse mit Schraube, Kniehebel oder Exzenter zusammen.

Die Maßangaben wird man fur Handschuhe vorteilhaft auf die Weite der Handfläche beziehen. Setzt man diese Weite ef (Abb. 471 oder 472) = 1, so ist etwa zu nehmen: ae = 0,6, al = 0,8, ferner die Länge des Daumens = 0,4, seine Weite ebenfalls = 0,4, Länge des Zeigefingers = 0,5, des Mittelfingers = 0,55, des vierten Fingers = 0,52 und des kleinen Fingers = 0,45; die ganze Weite des Zeige- und Mittelfingers je = 0,33, die des vierten Fingers = 0,31 und des kleinen Fingers = 0,3. Bei vier- oder dreiteiligen Fingern mit Seitenkeilen (Abb. 474 und 475) ist die Breite von h, flach gemessen, = 0,32 und die Breite von gf und e je = 0,1, sowie die eines Keiles s = 0,1 als im Mittel anzunehmen. Zwischen efg usw. fallen schmale Streifen der Schneidkanten ab, und die Teile der Finger werden nicht, wie bei Lederhandschuhen, stumpf aneinandergenäht, sondern flach übereinander liegend zusammengenäht. In durchbrochenen, sehr dehnbaren Ketten-

stoffen zu Filethandschuhen macht man jeden Finger nur zweiteilig, erspart also die Keilstücke.

4. Halbhandschuhe.

Die Halbhandschuhe (auch Menotten, vom französischen *menottes,* die Handfesseln, oder auch Müffel oder Müffchen genannt) bestehen, wie Abb. 491 auf Tafel 23 zeigt, aus Hand-, Ober- und Unterteil mit halbem Daumen. Man stellt sie immer als geschnittene Gegenstände, und zwar in der Regel aus einem Stücke *ab/c* (Abb. 490) her; dieses Stück erhält den Einschnitt *de* und wird nun so zusammengenäht, daß *a* an *b* und *ah* an *bi* kommt; hierauf aber näht man *hc* an *ed* und bildet aus *cifd* den Daumen, indem man *ed* und *if* miteinander verbindet. Diese Menotten bestehen gewöhnlich aus Kettenfilet; sie erhalten am unteren Ende ein eingebundenes Gummiband. Auch aus dichter Kettenware (Atlastrikot) stellt man sie her und näht dann den Daumen als besonderes Stück an die Handfläche, wie in geschnittenen Handschuhen.

5. Hosen.

A. Reguläre Hosen

bestehen aus zwei gleichen Teilen, von glatter oder Fangkulierware. Jeder Teil enthält ein Bein und die Hälfte des Leibstückes (Abb. 477 oder 478, Taf. 23); er wird mit Doppelrand oder mit Rollrand angefangen. In Abb. 477 ist das Leibstück im Rücken höher als im Vorderteile, es wird schmal bei *a* begonnen und durch Ausdecken verbreitert und bekommt dann Rollrand, an welchen schließlich ein Leinwand-Bundstück angenäht wird. Jedes Stück behält gleiche Breite bis zum Kreuze, wird dann entweder in der ganzen Beinlänge (Abb. 478), und zwar oben langsamer und unten schneller (nach wenigen Reihen), gemindert und erhält am unteren geraden Stücke *ef* einen Doppelrand mit Zugband, oder das Mindern findet statt, wie Abb. 477 zeigt, im Oberbeine bis unter das Knie und wiederholt sich in der Wade, worauf man als Unterlängen einen elastischen Rand annäht. Beim Zusammennähen beider Hälften zu einer Hose wird im Kreuze ein quadratisches Stück so eingenäht, daß dessen Ecken in den vier dort zusammenstoßenden Nähten auslaufen (Zwickel).

Auf breiten Fangstühlen arbeitet man auch reguläre Fan
hosen in einem Stücke, wie Abb. 479, und mindert jedes Be
nur einseitig. Es wird dann ck an dl und dm an en genäh

B. Geschnittene Hosen

arbeitet man sowohl aus Rundkulierware als auch aus dicht
Kettenware (zum Beispiel englisch Leder oder Atlas usw
Hat das zylindrische Warenstück die Leibweite, so ist na
der Angabe von Abb. 480 auf ihm die Figur vorzuzeichn
und herauszuschneiden, während es flach aufliegt.

Etwaige Maße für Hosen sind jedenfalls teils auf d
ganze Länge af (Abb. 478) und teils auf die halbe Weite od
obere Weite eines Beinstückes ab (Abb. 478) zu beziehe
Als ungefähre Andeutungen mögen folgende gelten:

Für Abb. 477, in glatten Hosen, sei $nh = L$, die gan
Länge, so ist $ab = 0{,}1\ L$, $bc = 0{,}34\ L$, $cd = 0{,}33\ L$, de
$0{,}13\ L$, $ef = fg = 0{,}1\ L$. Die obere Weite eines Stückes, a
bn, ist nach einer mir vorliegenden Tabelle angenommen
$bn = 0{,}5\ L$, und die mittlere Weite $dl = 0{,}35\ L$, die unte
$fi = 0{,}25\ L$. Hiernach wäre auch $dl = 0{,}7\ bn$ und $fi = 0{,}5\ l$

Für Abb. 478, in glatten Hosen, sei wieder $af = L$, so
ungefähr $ah = 0{,}38\ L$, $hg = 0{,}5\ L$ und $gf = 0{,}12\ L$; fern
ist $ab = 0{,}5\ L$ bis $0{,}55\ L$ und $dg = \frac{2}{3}\ ab$.

Für Abb. 478, in Fanghosen, fällt der Doppelrand a w
und es wird ein Leinwandbund angenäht; dann ist
$= 0{,}35\ L$, $hg = 0{,}55\ L$ und $gf = 0{,}1\ L$, letzteres Stück
Rechts- und Rechtsrand gearbeitet.

6. Badehosen

werden aus Kulierware, in der Regel halbregulär, gearbeit
Ein rechteckiges Stück $abgc$ (Abb. 481, Tafel 23) erhält e
Einschnitt dfe und wird dann nach Abb. 482 so zusamm
genäht, daß ein Leibstück mit zwei kurzen Beinstücken e
steht. Aus zylindrischen Stücken, deren Weite gleich d
Leibweite ist, schneidet man nach Abb. 480, gibt aber n
kurze Beinstücken von etwa 180 mm Länge. Der obere T
ab erhält gewöhnlich einen Doppelrand mit Zugband, u
bei hfi (Abb. 482) wird ein quadratischer Keil wie in Ho
eingesetzt.

7. Jacken.

A. Reguläre Jacken.

Am Handkulierstuhle arbeitet man glatte Jacken aus drei Teilen: einem Rückenteile und zwei Seitenteilen, wie Abb. 483 auf Tafel 23 zeigt. Die Teile sind gleich breit; die Seitenteile enthalten an fg und hi die Keilstucke für die Ärmel und werden mit pq an or und $p_1 q_1$ an $o_1 s$ genäht. Maße nach einem mir vorliegenden Probestück einer starken wollenen Jacke sind, in Millimetern ausgedrückt: $ab = bc = cd = 350$, $bg = 450$, $fg = 110$, $fn = 120$, $bo = 610$, $br = 680$, $pm = 110$, $sr = 120$, $lm = 80$, und für den Ärmel $tu = 280$, $uv = 240$, $vw = 80$, $tt_1 = 360$, $wx = 250$.

Für Fangjacken, welche nach Abb. 485 in einem Stucke oder in zwei Stücken (mit Rückennaht) oder in drei Teilen (mit zwei Seitennähten von d und e abwärts) gearbeitet werden, konnte ich folgende ungefähre Verhältnismaße aufstellen: Nennt man die ganze Länge $ai = L$, so ist ac (bis zur Ärmeloffnung) $= 0,7\ L$, $ag = 0,9\ L$ Die ganze Weite $ab = W = L$ (am Stuhle gemessen), davon $cd = ef = 0,28\ W$ und $de = 0,54\ W$. Für den Ärmel (Abb. 486) ist $xr = l = 0,95\ L$, also nahezu $= L$, $rt = 0,3\ l$, $tv = 0,5\ l$ und $vx = 0,2\ l$, $rs = 0,1\ W$, $xy = 0,74 \cdot rs = 0,3\ W$.

Als sehr nahezu regulär kann man auch die in folgender Weise gearbeiteten glatten Kulierjacken bezeichnen: Das Leibstück $abcd$ (Abb. 487) beginnt und endet mit einem Doppelrande; derjenige, welcher den Anfang bildet, wird durch Aufstoßen der Anschlagreihe und derjenigen des Endes durch Aufstoßen einer zu einer Maschenreihe angeschlagenen Henkelreihe und Abketteln derselben mit der letzten Langreihe gewonnen. Dieses Leibstück wird in der Mitte, bei ef und gh, mit den Randmaschen auf die Nadelreihe gehängt, und der Ärmel wird regulär angewirkt, entweder mit geminderten zweiseitigem Keile, em und fn, oder mit einseitig angenähtem Keile (Zwickel), $glki$, dessen zweite Ecke i später an h genäht wird. Der Leib erhält dann zwei Seitennähte in be mit fc und ag mit dh; die Öffnung für den Hals und die vordere Brustöffnung muß nun omgeschnitten und umsäumt oder mit Leinwandstreifen umnäht (besetzt) werden, so daß die Form von Abb. 489 entsteht. Als ungefähre Verhältnismaße führe ich folgende an: Nennt man die Länge

der Jacke $ax = L$, so kann sein: $ab = 0,6\ L$; ad ist na
lich $= 2\ L$; $ef = 0,6\ L$, $mn = 0,46\ L$, $qr = 0,3\ L$, $mo = 0,1$
$oq = 0,2\ L$, $es = 0,65\ L$.

B. Geschnittene Jacken.

Aus zylindrischen Warenstücken, welche die Leibw
der Jacke besitzen, sind die Leibstucke mit Hals- und B
öffnung nach Abb. 488 zu schneiden. Die Ärmel werden
Abb. 486 geschnitten und so ineinander gelegt, daß w
Abfall entsteht. Die Weite des Warenzylinders, welch
einem Leibstücke ausreicht, gibt dabei zwei Ärmelwei
man hat hiernach die am Rundstuhle zu arbeitende Lä
auszurechnen, um nicht von einer Sorte Überfluß zu erha

Die aus Fangware hergestellten Taillenjacken für Fr
sind aus einzelnen regulär gewirkten Teilen zusammenges

Die sogenannten Hemden sind wie Jacken zu betrach
sie haben in der Regel nur kurze Brustöffnung und mü
beim Anziehen über den Kopf gesteckt werden.

8. Hauben.

A. Reguläre Hauben.

Die Sternhauben (Abb. 494 und 495 auf Tafel
werden aus einem Stücke Kulierware *abdc* (in der h
Petinetmuster) dadurch hergestellt, daß man die letzte R
als Langreihe mit einem durch alle langen Maschen
zogenen Faden dicht zusammenzieht, darauf etwa ein Dr
der Kanten *ca* und *db* (*cg* und *dh*) aneinander näht un
das Stück *agb* nochmals einen Doppelrand (den Bart)
näht. *aeb* und *agb* können in irgendeiner Weise ver
sein. Durch das Fädeln der letzten Reihe bildet sich
dem Hinterkopfe, von *cd* aus, eine Art Stern als Deck

Die Deckelhauben arbeitet man regulär aus Pet
und aus Fangmusterware. An das rechteckige oder
oben etwas schmäler werdende Stück *abfc* (Abb. 492)
noch ein schmaler Streifen *dehg* gearbeitet, welchen
als Decke des Hinterkopfes an *abfc* (Abb. 493) näht, so
eh mit *ef* und *dg* mit *dc* verbunden wird. Ein Doppel
aghb kommt noch an die Halsöffnung, wie bei den S
hauben. Bisweilen arbeitet man den Deckel als besond
Stück und näht ihn ein.

B. Geschnittene Hauben

bildet man aus Kettenware (Filet) und aus Petinetkulierware ganz nach Art der Deckelhauben.

9. Netze.

Die zur Bedeckung des Kopfes oder zur Einhüllung der Haare dienenden Netze werden regulär aus Petinet- und aus derjenigen Kettenware hergestellt, welche man Echtfilet nennt (siehe I. Teil, S. 128). Man fädelt in einem rechteckigen Stücke *abcd* (Abb. 496) die letzte Langreihe *cd*, das heißt bindet sie mit einem durchgezogenen Faden dicht zusammen und näht die Kanten *da* und *cb* aneinander (Abb. 497). Letztere Naht kann im Echtfilet so sauber ausgeführt werden, daß sie nur schwer bemerklich ist; man kann daher die Echtfiletnetze als reguläre Waren bezeichnen.

Geschnittene Netze erhält man aus runden oder achteckigen Stücken einer beliebigen Kettenfiletware, in deren Öffnungen man nahe dem äußeren Umkreise ein Gummiband einzieht; mit letzterem ist aus dem Warenstücke ein faltiger Beutel zu bilden.

10. Mützen.

A. Reguläre Mützen

arbeitet man am Handkulierstuhle, entweder ähnlich wie Netze aus einem Stück *abcd* (Abb. 498, Tafel 23) mit breitem Doppelrande *abef*, welches Stück in der letzten Langreihe *cd* zusammengezogen und in den Kanten *ad* und *bc* genäht wird (Abb. 499) [der Doppelrand wird bisweilen noch mit Watte ausgefüttert, oder sein inneres Stück wird als „eingekämmte" Ware (I. Teil, S. 67) gearbeitet], oder man mindert den Deckel für bessere Mützen zweispitzig, wie Abb. 500 und 501.

B. Geschnittene Mützen

erhält man vom Rundkulierstuhle, dessen Weite gleich der Kopfweite ist, nach dem in Abb. 502 gegebenen Schnitte: Nachdem die Kanten *ge*, *ea*, *if* und *fc* durch Zusammennähen geschlossen sind, steckt man *e* nach innen hindurch bis zu *f* und heftet beide Spitzen aneinander; man erhält also nicht bloß einen Doppelrand, sondern die ganze Mütze von

doppeltem Stoff. Von dem Warenzylinder wird dadurch
ganze Fläche nutzbar, daß man die nächste Mütze, wel
an i/c sich anschließt, nur um 90° herumzuwenden brauc
dann bildet ic die Spitze derselben, und aller Abfall wird
mieden.

Drittes Kapitel.

Die Zurichtung (Appretur) der Wirkwaren.

Wenn auch in vielen Fällen die „Zurichtung" und „A
rüstung" der Wirkwaren in gleicher Weise und mit den gleic
Vorrichtungen erfolgt wie bei Webwaren, so ergibt sich
aus dem grundlegenden Unterschied beider Warenarten,
die Begriffe schön und ansehnlich — welche Eigenscha
ja gerade die „Appretur" hervorbringen soll — bei bei
verschieden sind. Die Ware ist dann schön und zweckmä
zugerichtet, wenn sie die natürlichen Eigenschaften der W
möglichst ungeschmälert hervorkehrt und zu heben su

Das Webverfahren liefert an sich eine dichte, feste W
Die Appretur wird diese Eigenschaften durch Pres
Glätten, selbst durch Hinzufugen besonderer Kleb- oder I
stoffe (die, was kennzeichnend genug ist, den Namen „
pretur" im engeren Sinne führen) besonders zu verstär
suchen.

Anders bei der Wirkware: sie soll dehnbar, weich, du
lässig sein. Daher erfolgt das Hinzufügen einer Appre
masse nur ausnahmsweise, und dann in schwachen Do
Man ist vielmehr bestrebt (so namentlich bei der Trikota
appretur), den Faden so zu behandeln, daß die Masch
ihrer vollen Rundung zur Geltung kommt, die Ware also
seit alters geschätzte Ideal der „geschlossenen Ware"
reicht. —

Trotz dieser allgemeinen Richtlinien sind natürlich Ü
gänge nach der einen oder anderen Richtung zahlreich
handen. Und die Appretur sucht durch ihre Künste alle
lichen Wirkungen auf die Ware zu zaubern. Sie hat ge
früher auch für die Wirkware eine Bedeutung erlangt,
es unerläßlich erscheint, auch im Rahmen einer Wirk

technologie kurz auf die Hauptverfahren einzugehen. Freilich muß mit Rücksicht auf den beschränkten Raum von der bildlichen Darstellung der betreffenden Maschinen und Vorrichtungen abgesehen werden. Sie gleichen ihrem Wesen nach völlig den auch für Webwaren angewendeten Einrichtungen, so daß zur Unterrichtung auf diesem Gebiete auf die entsprechenden Appreturschriftwerke verwiesen werden kann (zum Beispiel Mundorf, Die Appretur der Woll- und Halbwollwaren, Jänecke, Leipzig, 1912, 1921; Reiser, Appretur der wollenen und halbwollenen Waren, A. Felix, Leipzig, 1898; Rohn, Ausrustung der textilen Waren, Springer, Berlin 1918; Kozlik, Technologie der Gewebeappretur, Springer, Berlin; Sansone, Der Zeugdruck, die Bleicherei, Färberei, Druckerei und Appretur baumwollener Gewebe, Springer, Berlin).

Die verschiedenen Zurichtungsarbeiten lassen sich in folgende Hauptgruppen zusammenfassen:

I. Netzen und Reinigen.

In sehr vielen Fällen kann man sich damit begnügen (so bei „Trikotagen"), die Ware einfach in Wasser einzuweichen und dann in geeigneter Weise zu trocknen (siehe unter Nr. VI, S. 349). Unter Einwirkung der Feuchtigkeit quillt der Faden etwas auf, die Masche wird voller und runder, so daß schon dadurch die Ware für den Griff und den Augenschein ansehnlicher wird.

Meist macht sich indessen eine richtige Reinigung nötig, da Ölflecke oder sonstige Verunreinigungen während des Arbeitens häufig unvermeidbar sind und das Garn infolge des „Durchspulens" Fettrückstände enthält. Die Ware wird dann in einer warmen Seifenlösung gewaschen, indem sie (als endloses Band zusammengenäht) von einer über einem Bottich umlaufenden Skelettwalze durch das Bad gezogen wird. - Handelt es sich um Ware aus Lumpen- oder Abfallgarnen, so wird sie in Sodalösung (von 3 bis zu 10 v. H.) etwa eine Viertelstunde lang gekocht, um etwaige Krankheitserreger abzutöten.

II. Bleichen und Färben.

Soll die Ware nicht „roh" verarbeitet werden, so kommt sie jetzt erst noch in ein Farbbad. Legt man indessen Wert auf Reinheit und sogenannte „Echtheit" der Farbe, so wird

die Ware vor dem Färben gebleicht, das heißt man zerst
den natürlichen Farbstoff des Rohstoffes, der dann die
geführte künstliche Farbe um so inniger aufnimmt und fe
hält.

Das Bleichen pflanzlicher Faserstoffe erfolgt dur

a) *die Natur- oder Rasenbleiche.* Die bleichende Wirku
übt dabei die Sonne, mehr noch der dem Rasen en
strömende Ozon aus;

b) *die chemische Bleiche.* Die Waren werden einige Z
der bleichenden Wirkung einer klaren Chlorkal
lösung ausgesetzt. Die sogenannte elektrisch
Bleiche unterscheidet sich von ersterer nur dadurc
daß sich unter Einwirkung des elektrischen Strom
eine Salzlösung durch Zersetzung in die gewünsch
Bleichflüssigkeit umwandelt, bei der ebenfalls Chl
das Bleichmittel ist.

Tierische Faserstoffe werden gebleicht dur
„Schwefeln", das heißt, man setzt sie der Einwirkung d
bei der Verbrennung von Schwefel entstehenden Gase (me
schweflige Säure) aus. Seidenstoffe werden vielfach m
Wasserstoffsuperoxyd gebleicht.

Die Rasenbleiche erfordert zwar mehr Zeit, schont al
die Ware, im Gegensatz zu den künstlichen Bleichen, die a
mehr oder weniger nicht nur den Farbstoff, sondern auch d
Faser angreifen. Deshalb muß dem Bleichen ein ausgiebig
Waschen folgen.

III. Verdichten der Ware.

Walken. Um eine besonders dicke, tuchähnliche Ware
erhalten, wird die Wirkware, wie das gewebte Tuch, g
walkt, das heißt in einem warmen Seifenbade, dem m
meist noch etwas Salmiakgeist zusetzt, um die Ware schlüp
riger zu machen, geschlagen oder geknetet, wodurch d
Stauchen der Fasern und Schrumpfen der Ware in der Läng
und Breitenrichtung, doch eine Zunahme der Dicke eintri
In der Regel wird Wirkware nur schwach gewalkt, um d
Gefüge etwas zu festigen. Geht man indessen auf Tuc
appretur aus, so walkt man so lange, bis eine hinreichen
Dicke erreicht und das Maschengefüge der Oberfläche dur
die gestauchten Härchen ganz verdeckt ist.

Diese Wirkung des Walkens tritt nur bei Wollfasern auf. Die eine Erklärung dafür geht dahin, daß infolge der Schuppenstruktur des Wollhaares beim Walken ein Wandern der Haare eintritt und, durch irgendwelche Widerstände aufgehalten, das Haar sich aufstaucht. Man will demzufolge beobachtet haben, daß Haare mit viel Schuppen auf die Längeneinheit besser zum Walken geeignet seien als solche mit wenig. Nach anderer Auffassung beruht diese dem Filzen verwandte Erscheinung auf einer natürlichen Adhäsion der Fasern.

Laugen. Will man dagegen baumwollene Waren „verengen", das heißt dichter machen oder die an sich schon kleine Masche noch mehr verkleinern, so bringt man sie in Natronlauge. Die Baumwollfaser beginnt in einem solchen Bade energisch zu schrumpfen. Die Ware wird fester und bekommt eine straffere, lederartige Elastizität (siehe Lederausrüstung)

IV. Glätten und Erzeugung von Glanz.

Eine Warenoberfläche wirkt glatt, wenn alle unregelmäßig hervorstehenden Fäserchen entfernt worden sind. Das kann entweder durch Abscheren geschehen, wo allen den Härchen eine gleichmäßige Länge gegeben wird, oder man entfernt diese kleinen und kleinsten Fäserchen wirklich durch Absengen, indem man die Ware durch eine nicht leuchtende (also nicht rußende!) Gasflamme zieht. Der entstehende bräunliche Schein kann durch nachträgliches Bleichen wieder entfernt werden.

Alle Textilfasern haben von Natur mehr oder weniger eigenen Glanz. Dieser kann zur Geltung gebracht werden durch Pressen der Ware zwischen glänzend polierten Flächen unter Einwirkung feuchter Wärme, die die Faser bildsam macht (Pressen mit „Preßspahn", das ist eine glänzend glatte Papptafel, Muldenpresse, Kalander, das ist Walzenpresse). Doch ist der so erzielte Glanz nicht haltbar, sondern verschwindet beim Waschen, wenn er auch zunächst ziemlich hoch getrieben werden kann.

Wünscht man einen zwar milden, doch beständigeren Glanz, so dämpft man die Waren; die Faser gewinnt dadurch etwas an Volumen und höherem Eigenglanz.

Einen seidenartigen und dauernden Glanz auf Baumwolle (Garn und Ware) erzielt man durch das sogenannte Mercerisieren (nach J. Mercer, 1840). Bei Besprechung des „Lau-

gens" war die Rede davon, daß Baumwolle in Natronlau
schrumpft. Verhindert man indessen durch Festspannen d
Materials diese Schrumpfung, so quillt die Faserwandung au
aus der Bandform wird eine stabartige Form mit runde
Querschnitt, und die Faser erhält einen sehr viel höher
Glanz, der, weil auf Änderung der Faser beruhend, dauer
ist und durch drei- oder viermaliges heißes Mangeln besonde
zur Geltung gebracht wird. Durch Scheren und Seng
können die beschriebenen Verfahren für eine Erhöhung d
Glanzwirkung unterstützt werden. —

V. Erzeugung einer rauhen Warenoberfläche.

Waren, deren wolliges Aussehen oder deren Wärm
wirkung erhöht werden soll, werden gern mit einer rauh
Oberfläche ausgestattet. Man erzielt diese, indem man n
geeigneten Mitteln die obersten Faserschichten aufkrat
Ursprünglich (und für bestimmte Fälle noch heute) ve
wendete man dafür die Früchte der sogenannten „Karde
distel", die man, auf eine rasch umlaufende Trommel geset
(Kardenrauhmaschine), auf die darunter hingezogene Wa
einwirken läßt. — Eine energischere Wirkung hat die s
genannte „Kratzenrauhmaschine": in einer Skelettromm
liegen Rollen mit einem Kratzen- oder Krempelbelag, die si
sowohl mit der Trommel als auch um ihre eigene Ach
drehen, wobei die kleinen Drahthäkchen des Belages nic
nur die Oberfläche angreifen, sondern auch in das Innere d
Ware eindringen. Gerauht werden vorwiegend „Futt
waren" (Rundstuhlfutter, sogenannte Bindfadenware, Pluse
futter), doch auch Handschuhstoffe.

Diese gerauhten Flächen werden entweder dur
„Scheren" und Pressen geglättet oder erhalten eine s
genannte „Frisur". Setzt man sie nämlich der Wirkung ein
Leiste aus, die mit Schmirgel belegt ist und eine senkrec
zur Längsrichtung erfolgende hin und her gehende B
wegung macht, so schieben sich streckenweise die au
gerauhten Fasern zu wellenartigen Linienzügen zusamme
das sogenannte „Welliné". Gibt man dagegen der Leiste ei
scheuernde Bewegung, so wurgeln sich die Fasern zu klein
Knötchen zusammen: das sogenannte „Ratiné" (Lamfe
imitation).

S c h l e i f w a r e. Als eine besondere Art des Rauhens i
das „Schleifen" anzusehen: die Ware wird an rasch u

laufenden Walzen vorbeigeführt, die mit Schmirgel belegt sind Da diese kleinen Körnchen nur kurze Fäserchen aufzupfen, bekommt die Ware einen weichen, samtnen Griff (siehe Lederimitation).

VI. Trocknen und Formen.

Die Wirkware hat von Natur mehr oder weniger das Bestreben, zusammenzurollen. Man muß die deshalb, um sie weiter verarbeiten (zum Beispiel zuschneiden) zu konnen, anfeuchten und in gespanntem Zustand trocknen (Waren aus der Wäsche oder Farbe werden zuvor meist in der Schleuder vom abtropfenden Wassergehalt befreit).

Dieses sogenannte „Spannen" geschieht entweder so, daß die feuchte Ware unter gleichmäßiger Ausbreitung auf Messingstifte langer Holzrahmen gehängt wird. Diese Rahmen werden dann in entsprechend geräumige Öfen geschoben. Der Gleichmäßigkeit und des besseren Zuges wegen werden Handschuhstoffe vorwiegend so behandelt. — Für andere Waren, z. B. Futterstoffe, benutzt man die sogenannte Spann-, Rahm- und Trockenmaschine: Die Ware wird rechts und links durch zwei endlose Ketten mit kluppenartigen Greifern gefaßt und breitgespannt und durch einen an die Maschine anschließenden, von sehr heißer Luft durchströmten Raum geführt, den sie dann getrocknet und gespannt verläßt. Glatte Rundstuhlware, die mit Vorliebe im Schlauche (das heißt nicht aufgeschnitten) zugerichtet wird, läßt man trocknen, indem man sie, ähnlich den Papierbahnen, in großen Trockenräumen aufhängt. Nur in seltenen Fällen wird die Ware vor dem Trocknen mit einer steifenden Flüssigkeit (Stärke-, Leim- oder Zuckerlösung) besprengt.

Das Formen fertiger Gebrauchsgegenstände ist eine besondere Art des Spannens, um ihnen ein für die handelsfertige Aufmachung geeignetes Ansehen zu geben. So werden Strümpfe, Socken, Handschuhe, Hosen, Jacken usw. in feuchtem Zustande über entsprechende Holzformen gezogen und in besonderen Öfen getrocknet. — Für Strümpfe sind seit einiger Zeit elektrisch erwärmte Metallformen in Gebrauch.

VII. Aufdrucken oder Aufprägen von Mustern.

Warenstücke oder auch fertige Gebrauchsgegenstände werden vielfach durch Bedrucken verziert, indem man mit einer Art Stempel ein Muster aufdruckt oder die Ware

zwischen zwei Walzen hindurchführt, von denen die eine di
Musterzeichnung trägt und, durch eine Farbwalze mit Farb
versehen, der Ware mitteilt.

Häufig läßt man auch jede Farbe weg und prägt de
feuchten Ware unter gleichzeitiger Erwärmung eine Zeich
nung auf (das sogenannte Gaufrieren; zum Beispiel Moiré
nachahmung); freilich ist diese Art Verzierung nicht wäsche
beständig.

VIII. Ledernachahmung.

Zum Schlusse sei noch kurz die eigenartige Zurichtung
der Wirkware zu Ledernachahmung genannt, die zurzeit i
weitestem Umfange verwendet wird. Wenn man Wirkwar
(vorwiegend nimmt man der gleichförmigeren Dehnbarkei
wegen Kettenware) laugt, schleift und schert, so gewinnt si
nach Griff und Aussehen täuschende Ähnlichkeit mit den
Wildleder. Wird ein solcher Stoff weiter genau nach Ar
des echten Wildlederhandschuhs zugeschnitten und genäht, s
ist die Täuschung für den ersten Augenblick vollkommen.

Je nach Wunsch wird die Ware auf beiden Seiten ge
schliffen oder nur einseitig oder auch zum Beispiel rechts ge
schliffen und links gerauht. — Härter gelaugte Waren werde
als „Waschlederimitat" verarbeitet. Auch eine sogenannt
„Glacéappretur" ist aufgekommen, für welche die Ware ge
wöhnlich nicht gelaugt, sondern nur ausgekocht, geschliffe
und gepreßt wird.

Klebware. Es hat sich gezeigt, daß die einfache Wirk
ware für den genannten Zweck vielfach zu dünn ist. Ma
ist deshalb dazu übergegangen, zwei Waren mit den Rück
seiten aneinander zu leimen, indem man sie unter Zwischen
fügung einer Guttaperchahaut oder eines anderen nicht star
verhärtenden Klebmittels zwischen geheizte Walzen führt. S
verbindet man Kettenware mit Kettenware und Rundstuhl
ware (zum Beispiel Futter) mit Kettenware, auch Rundstuhl
ware mit Rundstuhlware. Trotzdem die „Doppelware" (sieh
S. 255) das Problem in einem dem Wesen der Wirkware meh
entsprechenden Sinne löst, hat sie bisher die Klebware noc
nicht verdrängen können.

Viertes Kapitel.

Das Nähen der Wirkwaren.

Sind gewirkte Stoffe miteinander zu verbinden, so ist es nötig, daß die hierfür verwendete Naht auch die hauptsächlichste Eigenart der Wirkwaren, das ist Elastizität, besitzt; hat man aber an die Wirkwaren unelastische Stoffe (Leinwand- oder Schirtingbesatz, Bänder usw.) zu nähen, so kann man eine feste, schließende oder unelastische Naht verwenden. Für beide Arten benutzt man sowohl Hand- als auch Maschinenarbeit.

A. Das Handnähen.

Die gebräuchlichsten Arten der Handnähte sind in den Abb. 503-510 auf Taf. 24 skizziert. Die Vorderstichnaht (Abb. 503 und 504) legt den Faden, bei jedem Stiche regelmäßig wechselnd, auf die Vorder- und Rückseite der Ware in der Stichlänge, das heißt der Entfernung zweier benachbarter Stichlöcher. Die Nadel geht also bei *a* von vorn nach der Rückseite durch die Stoffstücke hindurch, bei *b* nach vorn zurück, bei *c* wieder nach hinten usf. Die Fadenlängen der einzelnen Stiche sind gegeneinander nicht bestimmt abgegrenzt, sondern verziehen sich leicht gegeneinander, der ganze Faden kann bei straff gezogener Ware fast wie geradlinig gestreckt angesehen werden; diese Naht ist deshalb für Wirkwaren fast gar nicht verwendbar. Die Ruckstichnaht (Abb. 505 und 506) legt den Faden nicht in Form einer Wellenlinie, wie die vorige (Abb. 504), sondern in Schleifenform; sie besteht aus abwechselnd einem langen Stiche *ab* vorwärts, in Richtung der Naht liegend, und einem kurzen Stiche *bc* wieder rückwärts, der Nahtrichtung entgegengesetzt geführt. Wird die Ware straff ausgezogen, so ziehen sich die Schleifen eng zusammen und reißen, wenn die Fadenlänge der Naht nicht ausreicht. Man verwendet diese Naht bisweilen für Wirkwaren, gebraucht nur dann die Vorsicht, die letzteren während des Nähens straff in der Nahtrichtung einzuspannen, damit eine genügende Länge des Fadens eingenäht wird und die Naht beim Benutzen der Gegenstände (Anspannen, Anziehen usw.) nicht zerreißt. Wenn jeder Rückstich in dieselbe Stichöffnung trifft, welche der vorher

beendete Vorderstich gebildet hat, wie in Abb. 507 und 5
so nennt man die Naht auch Steppstichnaht. Diese Na
ist doch mehr zu unelastischen Fadenverbindungen
rechnen; sie wird für Wirkwaren nur dann verwendet, we
man dieselben während des Nähens stark anspannt, so
aber namentlich für Verbindung der Wirk- mit unelastisch
Waren benutzt.

Die überwendliche Naht (Abb. 509 und 510) ist w
als eine Vorderstichnaht zu betrachten; sie kann aber nic
in der inneren Fläche der Stoffstücke, sondern nur an c
Kante derselben angebracht werden, denn der Faden w
nicht auf deren Vorder- und Rückseite lang hingeführt, so
dern über die Stoffkanten hinweggelegt und immer in ein
Richtung mit der Nadel durch die Ware hindurchgebrac
Da man nun Wirkwaren in der Regel, namentlich reguli
Waren, nicht mit den Rändern aufeinanderliegend, sond
nur stumpf aneinanderstoßend zusammennäht, um die Na
wenig merklich und wenig auftragend zu erhalten, so ist f
dieselben die überwendliche Naht am meisten geeignet;
wird auch am häufigsten angewendet. Man hält die Ware
stücken oder die zwei Kanten, welche zusammengenä
werden sollen, mit ihren rechten oder Vorderseiten einan
zugewendet, zwischen dem Daumen und Zeigefinger der ein
Hand, so daß man die Randmaschen, durch welche die Nä
nadel zu stechen hat, auf den Fingern aufgerollt liegen sie
und hängt das eine Warenende an einem festliegenden Kiss
an, so daß die Hand stetig die Ware ausziehen kann. Je nac
dem der Nähfaden nur die äußersten Henkel oder gan
Maschenstäbchen oder weiter nach innen gelegene Masche
stäbchen zweier Warenkanten miteinander verbindet, wi
die Naht weniger oder mehr merklich und wulstig sein od
verschieden stark „auftragen“. Hiernach, sowie auch na
der Menge von Fadenlagen, welche eine Naht bildet, unte
scheidet man folgende Arten von Handnähten für Wirkware

1. Die halbenglische Naht oder gewöhnlic
Schlingennaht (Abb. 512, Taf. 21) verbindet die äußerst
Henkel der Maschen, bei denen der Faden zur nächsten Rei
umkehrt, miteinander. Während des Nähens hält man
Kanten so zusammen, daß *b* an *c*, *d* an *e* usw. liegt und stic
mit der Nadel, welche zum Beispiel den Faden von ein
Masche *a* herführt, durch *bc* nach hinten hindurch, dann
der zweiten Reihe durch *de* hindurch usf., läßt also imm

„eine Masche liegen", wie man sagt. Soll die Naht, welche nur für reguläre Waren zu verwenden ist, schön und nicht breitgezerrt ausfallen, so müssen die Randmaschen *abc* usw. recht fest oder kurz sein; deshalb sucht man beim Wirken immer recht kurze Randmaschen zu erzielen (siehe I. Teil, S. 31, und II. Teil, S. 168 und 184).

2. Die polnische Naht (Abb. 513) verbindet die ersten zwei Henkel, also die äußersten Maschenstäbchen, je zweier Warenkanten miteinander, aber wiederum nicht in allen Reihen, sondern in je einer Reihe um die andere. Die Naht verzieht sich schließlich mehr in die schiefe Lage von Abb. 513; die horizontalen Stiche und schrägen Fadenlagen über die Kanten hinweg bleiben nicht in dieser Lage gegeneinander, sondern die letzteren ziehen die ersteren mit schräg aus. Die Warenkanten sind in Abb. 513 etwas umgebogen gezeichnet, so daß man die äußersten Maschenstäbchen auf der rechten Warenseite liegen sieht.

3. Die deutsche Naht (Abb. 514) verbindet die zweiten und dritten Henkel je zweier Warenkanten in einer Reihe um die andere miteinander; dabei bleibt also der Randhenkel frei liegen, die Naht wird mehr wulstig, sie neigt sich schon den Verbindungen für geschnittene Waren zu.

4. Die englische Naht (Abb. 515) verbindet wiederum die äußersten Henkel zweier Warenkanten miteinander, aber durch eine Rückstichnaht, welche, genau genommen, als Steppstichnaht aufzufassen ist. Verfolgt man vom angegebenen Pfeile *a* ab den Faden, so findet man, daß er zunächst einen Vorderstich *abcd*, bis in die zweite Maschenreihe, dann einen Rückstich, *def*, in die erste Maschenreihe zurück, hierauf wieder einen Vorderstich um zwei Reihen weiter, einen Rückstich um eine Reihe zurück bildet usf. Die langen Vorderstiche bilden mit den benachbarten Randhenkeln Fadenlagen, welche wie Maschen aussehen, die Naht erscheint deshalb wie eine Maschennaht; sie ist wegen der vielfachen sicheren und gut aussehenden Verbindung sehr geschätzt. Eine Verbindung der englischen Naht mit der überwendlichen Naht gibt die in Abb. 550 dargestellten Fadenlagen.

5. Die französische Naht (Abb. 516) hat genau die Fadenlage der englischen Naht, verbindet aber die zweiten nach innen liegenden Maschenstäbchen zweier Warenstücke

miteinander; zu beiden Seiten der Naht liegen folglich auf der Warenrückseite noch zwei Maschenstäbchen, welche ihre Ausdehnung in der Breite erheblich vermehren.

6. Die Knotennaht (Abb. 517) ist eine Schlingennaht wie Abb. 512, aber jeder Stich bildet für sich einen halben Knoten; die Nadel wird um die vorhergehende überwendliche Fadenlage herumgeführt, ehe sie den nächsten Stich macht. Dadurch wird jeder Stich für sich abgegrenzt und nicht schief verzogen.

7. Das Nähen von Maschen ist auch zu denjenigen Arbeiten zu rechnen, durch welche man eine Verbindung von Wirkwarenstücken miteinander herstellt. Die fertigen Gebrauchsgegenstände unterliegen noch, ehe sie als Handelsobjekte betrachtet werden können, gewissen Vollendungs- oder Verschönerungs- oder Appreturarbeiten (siehe oben). Eine derselben ist das sogenannte „Repassieren“, das Durchgehen oder Durchsehen der Gegenstände zum Auffinden und Ausbessern etwa noch vorkommender Fehler. Am häufigsten finden sich da die sogenannten „Kettelmaschen“, welche durch Reißen eines Fadens oder Abfallen einer Masche von ihrer Nadel während des Wirkens entstanden sind. Wenn zum Beispiel nach Abb. 518 ein Faden *d* in Kulierware zerreißt, so kann er die nachfolgende Masche nicht halten; dieselbe bildet also nur einen Henkel *e*, und in diesen kommt in der dritten Reihe erst eine neue vollständige Masche; bei *de* entsteht aber eine Öffnung in der Ware. Da ferner auch die vor *d* fertig gewordene Masche *c* nicht gehalten wird, so fährt auch sie leicht aus ihrer weiter voranliegenden Masche *b* heraus, ebenso diese aus *a* usf., so daß eine lange Reihe von Henkeln (sogenannten Kettelmaschen oder Laufmaschen; engl.: *ladder;* franz.: *la maille coulée*) entsteht. Um an dieser Stelle die stetige Verbindung wieder herzustellen, ist es zunächst nötig, die Maschen *bc*, welche sich aus ihren vorhergehenden Maschen herausgezogen haben, wieder in dieselben zurückzubringen. Man benutzt dazu eine sogenannte Kettelnadel (Abb. 519), das ist ein Drahtstäbchen, oben spitz gefeilt und zu einem Haken so umgebogen, daß die Hakenspitze nicht vor der Verlängerung des Nadelschaftes vorsteht, sondern noch ein wenig unter den Hakenbogen zurückgewendet ist. Mit dieser Nadel fährt man durch eine alte Masche *a* (Abb. 518), erfaßt die Schleife *b* mit dem Haken, dreht diesen, mit der Spitze von *a* hinweg-

gewendet, und zieht nun *b* durch *a* hindurch; hierauf bringt man ebenso *c* durch *b* usf., bis alle Kettelmaschen wieder aufgekettelt sind. Ist aber eine derselben, *d*, zerrissen, so muß an deren Stelle eine Masche mit Nähnadel und Faden genäht werden, wie dies bei *f* in Abb. 520 gezeichnet ist. Man führt den Nähfaden von f_1 ab um eine oder einige der vorhandenen Maschen herum, damit er, ohne Knoten, in der Ware befestigt wird, sticht dann durch die Masche *c*, führt weiter den Faden um den nächsten Henkel *e* herum und sticht wieder durch *c*, worauf man links den Nähfaden ebenso befestigt wie rechts. Die Enden von *d* bleiben auf der Warenrückseite liegen. Wäre der Henkel *d* nicht zerrissen gewesen, so konnte man ihn doch auch auf der Rückseite liegen lassen und anstatt *d* die Masche *f* nähen, oder man konnte auch die Masche *d* ketteln und sie durch eine neue Masche *f* mit *e* zusammennähen.

Als Nähte, welche nicht zur Verbindung von Warenstücken, sondern zur Verzierung derselben dienen (Ziernähte), sind folgende zu betrachten:

8. Der Plattstich (Abb .521) dient zur Überdeckung einzelner Maschen mit je einer Fadenlage von anderer Farbe oder anderem Materiale, als die Ware sonst enthält. Der Faden wird zum Beispiel bei *a* von der Rückseite her durch die Ware gebracht, uber eine Masche nach *b* hin gelegt, von *b* bis *c* wieder der Rückseite entlang geführt, bei *c* nach der Vorderseite hindurchgestochen und über eine neue Masche bis *d* gelegt usf. Der Faden umwickelt also einzelne Maschen oder auch mehrere mit einem Male (wie *ef* in Abb. 521) und überdeckt dieselben auf der Vorderseite durch horizontale Lagen, genau so, wie dies in der Plattstichstickerei der Weißwaren mit Hilfe der großen Rahmenstickmaschinen geschieht. Letztere selbst hat man schon für das Sticken von Wirkwaren verwendet; die Handarbeit dieses Plattstichstickens ist unter dem Namen Bordieren, auch wohl Brodieren (französisch *broder*, englisch *embroider*) bekannt.

Dieses Handbordieren ist für Herstellung gleichmäßiger einfacher Figuren schon während der Herstellung glatter Kulierware am Handstuhle unter Zuhilfenahme einer Petinetmaschine und vieler Fadenführer nachgeahmt worden: Man hebt mit der Petinet- oder Stechmaschine eine Anzahl Maschen von den Stuhlnadeln ab, legt dann mit der über dieser Maschine hängenden Fadenführerstange sämtliche

Stickfäden um die abgehobenen Maschen herum und hängt darauf letztere wieder auf ihre Stuhlnadeln zurück.

9. Der **Kreuzstich** (Abb. 522) wird auch zum Sticken oder sogenannten „Zeichnen" der Gebrauchsgegenstände verwendet, das heißt zum Einnähen von Buchstaben, Zahlen usw. in dieselben. Das Verfahren ist im allgemeinen dem vorigen ähnlich; jede Masche wird aber durch zwei sich kreuzende Fadenlagen überdeckt.

10. Der **Ketten-** (oder **Kettel-**) und der **Tambourierstich** (Abb. 528 und 529) haben ganz gleiche Fadenverbindung und können für Handarbeit auch einander gleichgestellt werden; in der Maschinennäherei sind die Ausführungen beider allerdings wesentlich verschieden. Der Kettenstich (so genannt, weil seine Fadenlagen Maschen, wie gehäkelt oder gekettelt, bilden, welche wie die Glieder einer Kette ineinander hängen) kann mit der Hand und Nähnadel genäht werden, wenn man den Faden für jeden folgenden Stich zweimal, also als Schleife, durch die während des vorigen Stiches gebildete Schleife hindurchführt. Die Arbeit ist aber so mühsam und zeitraubend, daß sie industrielle Verwendung nicht findet. Der Tambourierstich (so genannt, weil man zu seiner Herstellung den Stoff straff über einen runden Stickrahmen, *tambour*, spannt, welcher am Tische befestigt ist, so daß der Arbeiter beide Hände zur Führung von Nadel und Faden frei hat) wird mit Hilfe einer Tambouriernadel *a* (Abbildungen 538 bis 542) hergestellt, welche einen Haken und eine Spitze zum Durchstechen des Stoffes enthält. Das Hakenende ist so weit einwärts gekrümmt, daß es innerhalb der Verlängerung des Nadelschaftes liegt, damit der Haken auch leicht rückwärts aus der Ware herausgezogen werden kann. Man führt nun mit einer Hand die Nadel von oben ein Stück durch den Stoff hindurch, legt unterhalb desselben mit der anderen Hand den Stickfaden in ihren Haken und zieht mit letzterem die Fadenschleife nach oben durch den Stoff hindurch; hierauf sticht man durch diese erste Schleife und die Ware wieder abwärts, legt unten wieder den Faden in den Haken (ähnlich wie in Abb. 540 für Maschinenarbeit gezeichnet ist) und zieht die neue Schleife durch den Stoff und durch die alte Schleife hinauf (wie Abb. 541), so daß nun auf der Warenoberfläche die Kettenmaschen entstehen, genau so, wie dies in Abb. 528 skizziert ist. Wählt man als Stichweite eine Maschenhöhe, so kann man Maschenstäbchen

der Ware vollkommen überdecken oder plattieren. Später ist dieses Handtambourieren durch das Maschinentambourieren verdrängt worden.

11. Der **Zwickel-** oder **Handzwickelstich** (Abb. 523, Tafel 24) ist eine Ziernaht, welche auf der oberen Handfläche von Handschuhen angebracht wird; gewöhnlich stellt man drei solcher Nähte her, welche von den Lücken der Finger abwärts und sich einander nähernd verlaufen. Da Handschuhe beim Anziehen gerade in ihrer Längsrichtung angespannt werden, so ist es nötig, daß diese Zwickelnähte sehr elastisch sind, wenn ihr Faden beim Anziehen nicht reißen soll. Der Zwickelstich besteht deshalb aus einer Verbindung von Rückstich- und überwendlicher Naht; der Faden wird nicht eigentlich durch die Ware hindurchgeführt, sondern man biegt letztere in der Nahtlinie zu einer Falte w_1w_2 zusammen, spannt dieselbe in eine dem Schraubstock ähnliche Zange oder Kluppe, deren Oberkante eingefeilte Zähne, in der beabsichtigten Stichlänge voneinander entfernt, enthält, und sticht nun mit der Nähnadel nur durch die halbe Stoffdicke, wie *tu* zeigt, hindurch. Den Faden bringt man dabei in folgende Lagen: Man sticht in *ab* durch den Stoff, legt den Faden überwendlich über etwa vier Stiche, also vier Zähne, zurück bis *c*, sticht in *cd* nach hinten hindurch, legt wieder den Faden zurück bis zu dem an *a* zunächst benachbarten Zahn *e*, sticht in *ef* hindurch, führt den Faden nach *g*, um einen Zahn weiter als *c* usf. in der Reihenfolge *gh*, *hi*, *ik*, *kl* usw. Der Faden darf nicht durch die ganze Stoffstärke, also nicht auf die Rückseite der Ware geführt werden, damit nicht die Falte w_1w_2 wirklich genäht und von den Fadenlagen zusammengezogen wird, sondern vielmehr der Stoff nach dem Nähen wieder gleichmäßig platt ausgebreitet werden kann.

B. Das Maschinennähen.

I. Nähte zum Verbinden von Stoffstücken.

Auch von den durch die Nähmaschinen hergestellten Verbindungen von Stoffen hat man für Wirkwaren diejenigen Fadenlagen ausgewählt, welche bei vielfachen Biegungen ein weitgehendes Verziehen des Nähfadens gestatten, so daß die Naht elastisch wird, wie es die Ware selbst ist. Deshalb kann man den in der Kleiderfabrikation allgemein benutzten

Doppelsteppstich oder Feststich (englisch *lock stitch*) in de
Wirkerei nur dann benutzen, wenn man Wirkwaren mit u
elastischen Webwaren verbindet, also beim sogenannten „Bo
setzen" der Gegenstände. Dieser Doppelsteppstich (Abb. 511
Tafel 24) wird mit zwei Fäden a und b in der Weise ge
arbeitet, daß die Nähnadel den oberen Faden a in Schleifen
form a_1 durch den Stoff hindurchbringt und der untere Fade
b dann von einem Schiffchen durch diese Schleife a_1 hindurch
geschoben wird, so daß er wie ein Riegel b_1 diese Schleif
zurückhält. Bei zweckmäßiger Spannung beider Fäden
und b zieht dann der eine den anderen bis zur Hälfte der Stoff
stärke hinein, und die Naht zeigt auf beiden Seiten das Aus
sehen des Steppstiches, wie der Vergleich von Abb. 511 mi
der Vorderseite von Abb. 508 ergibt.

Zum Studium der verschiedenen Bauarten von Näh
maschinen kann ich auf die Bucher H. Richard, Die Näh
maschine (Helwingsche Hofbuchhandlung, Hannover 1881)
Herzberg, Die Nähmaschine, Bau und Benutzung (Springer
Berlin 1863), Lind, Das Buch von der Nähmaschine (Seydel
Berlin, I. Teil 1890, II. Teil 1891) verweisen; ich gestatt
mir nur noch, in der Folge die Bewegungen der wichtigsten
arbeitenden Teile von den hauptsächlichsten in der Wirkere
benutzten Nähmaschinen und die Fadenverbindungen de
Maschinennähte zu besprechen.

1. Der Einfadenkettenstich (Abb. 524 bis 529, Taf. 24
hat genau dieselbe Fadenlage wie der Handkettenstich (S. 356
und wird mit einem Faden und mit Hilfe einer Nähnadel a
und eines Fängers oder Greifers b gearbeitet. Die Ware oder
die beiden miteinander zu verbindenden Stoffstücke e liegen
auf oder seitlich an einer Tischplatte p, und die Nadel a be
findet sich im allgemeinen auf der einen, der Fänger b stets
auf der anderen Seite derselben (Abb. 524). Letzterer häl
immer die Schleife c des vorhergehenden Stiches. Die Nadel a
sticht nun durch den Stoff e durch eine Öffnung der Tisch
platte p und durch die Schleife c hindurch und führt die neu
Fadenschleife d auf die Seite des Fängers b, welcher c in
zwischen freigelassen hat (Abb. 525). Sobald die Nadel a
sich wieder zurückzieht, wird diese Schleife d etwas locker
oder schlaff, der Faden biegt sich von der Nadel ab, und der
Fänger b, welcher gegen die Nadel hin und genau an ihr
vorbeischwingt, erfaßt die Schleife d und hält sie fest (Ab
bildung 526). Ist die Nadel ganz aus der Ware zurückgezogen

worden, so rückt letztere um die Stichlänge fort (Abb. 527), und die Arbeit beginnt dann aufs neue. Die Fadenlagen *cd* usw., auf der einen Warenseite bilden Maschen wie Häkelmaschen, man nennt sie speziell den „Kettenstich", und die auf der anderen Warenseite bilden gerade Strecken, welche man den „Steppstich" nennt, wegen der Ähnlichkeit mit der Vorderseite *ebd* (Abb. 508) des Handsteppstiches

Bei dem Zusammennähen geschnittener Warenstucke hängt man die Kanten letzterer an Stifte eines rotierenden Ringes oder Kranzes, welcher nach jedem Stiche um die Stichlänge gedreht wird und welcher an einem festliegenden, mit der Stichöffnung versehenen Ringe sich vorbeidreht; innerhalb dieser Reifen hängt der schwingende Fadenfänger. Man pflegt diese Maschinen Kranznähmaschinen zu nennen.

Durch eine Kettennaht werden auch die Enden regulärer Warenstücke bisweilen miteinander verbunden, zum Beispiel die letzten Reihen der zwei Fersenteile, oder diejenigen der Fußspitzenteile oder der elastischen Rander- und Jackenärmel oder Hosenbeine usw. In diesen Fällen legt man die Naht in die letzten Maschenreihen, wie Abb. 529, Taf. 24, zeigt; die Stichweite ist die Entfernung der Maschen voneinander. Um genau mit der Nähnadel in die Maschen zu stechen, hängt man die letzten Reihen der beiden zusammenzunähenden Warenstücke auf die Zähne eines Kammes. Diese Zähne haben Nuten oder Zaschen, in welche die Nadel eingeführt wird, so daß sie auch sicher in die Maschen trifft; sie sind entweder in einer Ebene geradegestreckt und parallel zueinander oder ringformig angeordnet. Man nennt diese Maschinen speziell Kettelmaschinen (flache oder runde), weil die Verbindung solcher Maschenreihen von Ferse und Spitze usw. auch am Wirkstuhle mit der Hand und Kettelnadel (Häkelnadel) vorgenommen wird (das sogenannte „Abketteln" der Warenstücke).

Sonstige Nähmaschinenkonstruktionen für Einfadenkettenstich, wie zum Beispiel von Wilcox & Gibbs oder von Müller, werden in der Wirkerei auch verwendet.

2. Der Zweifadenkettenstich (Abb. 530 bis 537 Tafel 24) braucht zu seiner Herstellung zwei Fäden *g* und *c* eine Nähnadel *a* und einen Fadenfänger *b*, welcher zugleich Fadenführer für den unteren Faden *c* ist. Die Nadel *a* steht im allgemeinen auf der einen, der Fänger *b* immer auf de

anderen Seite der Tischplatte p (Abb. 530). Die Nadel a stic[illegible] nun durch den Stoff w, die Öffnung in p und die Schleife d[illegible] Unterfadens c hindurch (Abb. 531 und 535). Damit d[illegible] Schleife $c_1 c$ gebildet werden kann, muß der Fänger b d[illegible] in Abb. 535 im Grundrisse dargestellte Form haben und s[illegible] unter der Nadel a liegen, daß dieselbe in seinen Ausschni[illegible] sich hinabsenkt. Ist dies letztere geschehen, so geht b zurüc[illegible] und biegt dabei etwas zur Seite ab, um an der Nadel a vorbe[illegible] zukommen. Dabei gleitet die alte Schleife e des oberen Fade[illegible] von b ab, und die neue Schleife e des oberen Fadens wir[illegible] durch die erstere auf der Nadel a hochgezogen (Abb. 532[illegible] Beim Rückgang der Nadel a lockert sich die Schleife von [illegible] (Abb. 533), und der wieder vorwärtskommende spitze Fäng[illegible] b fährt in diese Schleife hinein, führt den unteren Fade[illegible] wiederum als neue untere Schleife c_1 durch sie hindurch un[illegible] hält sie selbst als neue obere Schleife e_1 fest. Hierauf wir[illegible] der Stoff um die Stichlänge fortgeschoben (Abb. 534), un[illegible] die Stellungen zum Beginne des nächsten Stiches sind wiede[illegible] vorbereitet. Es hängt also bei dieser Naht immer eine Masch[illegible] des einen Fadens in einer solchen des anderen Fadens. All[illegible] diese Maschen, der Kettenstich, liegen auf einer Warenseit[illegible] (Abb. 536), während die andere nur die geradegestreckte[illegible] Fadenlagen des oberen Fadens, den Steppstich, enthält (Ab[illegible]bildung 537).

Dieser von Grover & Baker erfundene Doppelketten[illegible]stich wird entweder mit gebogenem und schwingende[illegible] Fänger, wie in der ursprünglichen Grover & Baker-Maschin[illegible] oder, wie oben angenommen, mit geradem und in der Haup[illegible]sache geradlinig bewegtem Fänger, welcher nur gering[illegible] seitliche Abweichung erleidet (Reichenbachs Bauart), aus[illegible]geführt; die Maschinen sind unter den Namen Zwicke[illegible]maschine und Tuchhandschuhnähmaschine, auch Zylinder[illegible]maschine (bei schmalem Nähtische für das Nähen de[illegible] Handschuhfinger) bekannt.

Nimmt man als Unterfaden einen starken Faden und leg[illegible] den Kettenstich auf die Außenseite der Gebrauchsgegen[illegible]stände, so kann man diese Naht auch als Ziernaht (Zwick[illegible] auf Handschuhe, siehe S. 365) benutzen.

3. Die nachgeahmte überwendliche Naht (englisc[illegible] *lapping stitch, over cast seam*), mit zwei Fäden hergestellt[illegible] ist seit dem Jahre 1870 bekannt (Rudolfs Nähmaschine) un[illegible] erfordert, wie die Abb. 543 bis 545 zeigen, eine Nähnadel [illegible]

für den einen Faden c, einen Führer b für den zweiten Faden d und einen Fadenfänger e. Die Nadel a (Abb. 543 und 545) sticht nahe an der Kante der Ware w durch dieselbe hindurch und führt ihren Faden c als Schleife c_1 durch die Schleife d_1 des anderen Fadens, welcher vom Fänger e in der richtigen Lage gehalten wird, und durch die Ware w. Beim Rückgang der Nadel lockert sich ihre Schleife c_1, und der schwingende Fänger b bringt durch sie die Schleife d_2 (Abb. 544) des zweiten Fadens hindurch. Beim Rückgange vom Führer b lockert sich dessen Schleife, und der Fänger e tritt in dieselbe ein, hält sie für den nächsten Stich bereit, so daß a wieder in diese Schleife d_2 einstechen kann. Der Faden c wird also immer durch die Ware hindurchgeführt, der andere Faden d dagegen über die Warenkanten hinweggelegt, so daß die Naht allerdings diese Kanten umwickelt, ähnlich so, wie die überwendliche Handnaht es tut.

4. Die nachgeahmte überwendliche Naht, mit einem Faden hergestellt, ist seit dem Jahre 1875 bekannt (Hertels Nähmaschine) und bildet eine Umänderung des Einfadenkettenstiches. Zu ihrer Herstellung ist, wie die Abbildungen 546 und 547, Tafel 24 zeigen, eine Nadel a und ein Fänger b, wie für Kettenstich, erforderlich, aber der Fänger b hat die Schleife c nicht auf der Warenseite, auf welcher er sie erfaßt, zu halten, sondern hat mit ihr über die Warenkanten hinwegzuschwingen (Abb. 547), damit die Nähnadel erst in die Schleife c und dann in die Ware sticht. Auch hier werden die Kanten der letzteren mit Fadenlagen umwickelt.

Beide Nähte, 3. und 4., verwendet man zum Nähen der regulären Waren. Man führt letztere in Rudolfs Maschine zwischen zwei durch eine Feder aneinander gedrückten Rollen oder Speisewalzen so gegen die Nadel, daß eine schmale Warenkante über den Walzen vorsteht und die Nadel in diese, das ist möglichst genau in die Randhenkel der Maschenreihen, einstechen muß. In Hertels Maschine besteht der Zuführapparat aus einer feststehenden Mulde und einer dagegendrückenden Zuführwalze, zwischen denen die Waren, durch einen Faden und ein Gewicht gespannt, hindurchgezogen werden.

Sehr große Verbreitung hat eine Zeitlang die Nähmaschine von Julius Köhler in Limbach erlangt (Patent Nr. 18789 von 1882), welche einen geteilten Kettenstich

als überwendliche Naht liefert. Derselbe entsteht in der Weise, daß die Schleife *e* (Abb. 546) von zwei Fängern erfaßt wird, deren einer die eine Hälfte von ihr über die Ware hinüberträgt und niederdrückt, wie *b* in Abb. 547, während der andere die andere Hälfte auf derselben Warenseite, auf der sie erfaßt wurde, an der Ware niederdrückt, so daß die Nadel beim neuen Stiche über beide Hälften hinweg durch die Ware hindurchgeht.

5. Die Overlocknaht ist eine überwendliche Naht nach Art der Nummer 3. Doch weichen die zur Herstellung angewandten Mittel von den dort beschriebenen ab; auch ist die „Overlockmaschine" zurzeit so verbreitet, daß in Kürze dieser Arbeitsgang besprochen werden soll: In Gemeinschaft mit einer Nähnadel arbeitet ein Fänger (Taf. 26, Abb. 572), dessen Gabelenden *ab* übereinandergreifen. Das untere Gabelende *a* trägt den zweiten Faden. Die Nadel sticht durch die zu verbindenden Stoffstücken. Beim Zurückgehen bildet sich die bekannte Schleife *n*, in welche der Fänger mit dem oberen Gabelende einhakt. Bei weiterem Zurückgehen der Nadel schwingt der Fänger in Pfeilrichtung um die Stoffkante herum, wobei die Fadenschleife in das untere Gabelende gleitet und der Faden des Fängers sich durch *n* hindurchschiebt (Abb. 572 II). In dieser Stellung wird der Stoff um eine Stichlänge weitergerückt, und die Nadel sticht nach unten, und zwar zunächst knapp an dem Fänger vorbei durch die Fadenschleife *f* und dann durch den Stoff. Der Fänger schwingt zurück, um die beim Hochgehen der Nadel entstehende Fadenschleife wieder fangen zu können. Die so entstehende Naht ist in Abb. 573 dargestellt.

6. Die Triplocknaht ist ebenfalls eine überwendliche Naht, aber mit drei Fäden gearbeitet. Sie ähnelt der Nr. 5, nur ist gewissermaßen noch eine zweite Maschenreihe eingeschaltet (Abb. 576). Die Maschine hat außer der Nähnadel N mit Faden n noch zwei Fänger F_1 und F_2 mit Fäden f_1 und f_2. Der Fänger F_1 sticht durch die Fadenschleife n, die sich beim Hochziehen der durch den Stoff geführten Nadel bildet (Abb. 575 I). Dann schwingt von unten her der gebogene Fänger F_2 durch eine Aussparung von F_1, fängt den Faden f_1 (Abb. 575 II) und zieht die Schleife um die Stoffkante herum nach oben (Abb. 575 III). In dieser Stellung wird der Stoff um eine Stichlänge verschoben. Die inzwischen hochgegangene Nadel N sticht wieder nach unten, zunächst

durch die Fadenschleife f_2 des Fängers F_2, dann durch den Stoff, während F_2 nach unten zurückgeht (Abb. 575 IV). Darauf sticht F_1 wieder durch die beim Hochgehen der Nadel entstehende Schleife n hindurch usw. Abb. 576 gibt ein Bild der so entstehenden Naht. Sie unterscheidet sich von der Overlocknaht dadurch, daß sie dehnbarer ist und trotzdem die Stoffe fester verbindet; bei der Overlocknaht ziehen sich leicht die den Stoff durchdringenden Fadenlagen breit, so daß die Naht locker wird.

Für das Verbinden von Stoffen haben sich für bestimmte Zwecke besondere Bauarten herausgebildet, zum Beispiel für das Annähen von Besatzstreifen an Jacken und Hemden Nähmaschinen, bei denen gleichzeitig zwei oder vier Nadeln nebeneinander, in der richtigen Entfernung stehend, arbeiten, so daß das Annähen, das zwei oder vier nebeneinanderlaufende Nähte erfordert, in einem Arbeitsgange erfolgen kann.

II. Ziernähte.

1. Der Tambourierstich (Abb. 538 bis 542, Tafel 21) wird mit einem Faden, einer spitzen Hakennadel a (Tambouriernadel) und einem Fadenführer b genau in der Weise des Handtambourierens gearbeitet, liefert auch dieselbe Fadenverbindung wie letzteres, das ist diejenige des Einfadenkettenstiches (Abb. 528). Der Fadenführer b ist ein Hohlzylinder, welcher drehbar in Armen der Tischplatte p (Abb. 538) liegt. Er enthält Zähne z (Abb. 549), welche in die Gänge einer steilen Schraube o eingreifen, und man kann nicht nur durch Drehen dieser Schraube, sondern auch durch Hin- und Herbewegen derselben in ihrer Längsrichtung den Führer b vor- und rückwärts drehen. Die Wandung von b ist an einer Stelle der oberen Kante tief ausgeschnitten und zu einem vorstehenden Ärmchen 1 (Abb. 539) mit Führungsschlitz für den Faden geformt, so daß letzterer, welcher von der Spule weg von unten in den Hohlzylinder b eintritt, durch den Arm 1 seitlich herausgebogen wird und somit an der Drehung von b teilnehmen muß. Wenn nun der Führer von b so gedreht worden ist, daß er den Faden mit 1 nach vorn (Abb. 539) hält, so sticht die Nadel a durch die alte Masche c, den Stoff und die Öffnung von p nach b hinab und steht nun hinter dem Faden f. Der Führer b wendet sich nun wieder nach rechts zurück (Abb. 540) und legt den Faden

dicht an die Nadel *a*, so daß ihn deren Haken fängt (Abbildung 540), wenn sie aufsteigt; er wird dabei als Schleife durch den Stoff und die alte Masche *c* nach oben hindurchgezogen. Ein Röhrchen *r* (Abb. 541) senkt sich während dieser Arbeit und hält Stoff und Masche *c* nieder. Rückt dann die Ware um die Stichlänge fort (Abb. 542), so bleibt die neue Masche *d* im Haken von *a* hängen, und der neue Stich kann beginnen.

Die Tambourier- oder Stickmaschine (Abb. 548) hat man so eingerichtet, daß die Veränderungen in der Nahtrichtung nicht wie bei anderen Nähmaschinen durch direktes Verschieben des Stoffes *w* von der Hand des Arbeiters, sondern durch Veränderungen in der Bewegungsrichtung des Stoffrückers vorgenommen werden. Zu dem Zwecke ist der Stoffrücker nicht ein geradegestrecktes, sondern ein ringförmiges Klauenstück, dessen Ausschub von der Hand des Arbeiters nach irgendeiner Richtung hin gewendet werden kann. Gleichmäßig mit dem Stoffrücker wendet sich auch die Nadel *a*, weil deren Haken immer in der Nahtrichtung liegen muß. Die Nadel *a*, welche mit Nut und Feder durch die Nabe des Rades *g* geht, um von *g* und der Triebwelle *h* regelmäßig gehoben und gesenkt zu werden, kann durch die Verbindung $q q_1$ s $t t_1$ u $v v_1$ $x x_1$ von der Handkurbel *y* gedreht werden (daher diese Maschine auch „Kurbelstickmaschine" genannt wird). Gleichzeitig wird durch dieselbe Verbindung auch das Exzenter des Stoffrückers, welches ringförmig um die Nadel *a* herumliegt, folglich die Schubrichtung des letzteren gewendet und somit jede Biegung der Naht, bis auf kleine Kreise, hervorgebracht. Mit der Drehung des Nadelhakens ist aber auch der Fadenführer *b* zu drehen, damit sein Arm 1 immer den Faden richtig einlegen kann; deshalb ist durch die Nabe von $x x_1$ die Welle *n* mit Nut und Feder gesteckt, welche die Schraube *o* trägt. Man dreht also durch *y* auch *o* und *b* gleichzeitig mit *a* und dem Stoffrücker, so daß die gegenseitige Lage dieser Teile immer erhalten bleibt. Die gewöhnlichen Wendungen oder Schwingungen von *b* zum Einlegen des Fadens in *a* bringt die Schraube *o* hervor, indem sie als Zahnstange auf die Zähne *z* von *b* wirkt (Abb. 549) und durch *n*, *mlk* und *ki* von der Triebwelle *h* regelmäßig hin und her geschoben wird. In neuerer Zeit hat man anstatt der Handkurbel *y* selbsttätig wirkende Musterräder angebracht, welche die

Drehung von x_1 usw. veranlassen, so daß ein bestimmtes Nahtmuster von der Maschine ganz selbsttätig, ohne Handarbeit, hergestellt werden kann.

Die Tambouriermaschine und die Einfadenkettenstichmaschine hat man auch, nach dem Vorbilde der großen Plattstichstickmaschinen, mit einer Reihe von Nadeln und Fadenführern und Fängern versehen, um mit diesen ein und dasselbe Muster gleichzeitig an mehreren Stellen der Ware oder mehrerer Stoffstücke nähen zu können. (Maschinen von Férouelle, Saphore et Gillet, siehe deutsche Industriezeitung Nr. 25 vom Jahre 1870 und Nr. 1 vom Jahre 1872.)

2. Der Stich der Merrowmaschine. Die Merrowmaschine dient, wie schon früher erwähnt, dazu, Stoffkanten zu behakeln. Sie arbeitet im einfachsten Falle mit einer Nähnadel N und einer Zungennadel Z (Taf. 26, Abb. 577) in der Weise, daß zum Beispiel die Zungennadel zwei um eine Stichlänge auseinanderliegende Schleifen der Nähnadel gefangen hat, dann hochgeht und den Faden erfaßt (Abb. 577 I). Diesen zieht sie dann um die Stoffkante herum durch die beiden Maschen a und b hindurch und fängt aufs neue die Schleife der Nähnadel (Abb. 577 II), so daß nun wieder zwei Maschen auf der Zungennadel hangen, wie zu Beginn. Die so entstehende einfache Kante läßt sich noch dadurch weiter ausgestalten, daß zum Beispiel die Nadel N mehrmals durch die gleiche Öffnung im Stoff sticht. Dadurch entstehen Maschenstäbchen, die eine bogenförmige Kante bilden.

3. Handschuhzwickel. Mit der Entwicklung der Maschinennäherei kamen naturgemäß auch Bestrebungen auf, den mühsamen Handzwickel mechanisch herzustellen. Zum Teil begnügte man sich, ihn einfach durch den „Tambourierstich" zu ersetzen („Stickzwickel"), den man entweder einfach oder auch in dreireihiger Naht ausführt. Ein anderer Ersatz ist eine Naht nach Art der Overlocknaht (Abb. 573) oder der überwendlichen Naht in Abb. 513 ff. („Glacézwickel"). Ferner verwendet man als Zwickelnaht den Zweifadenkettenstich nach Abb. 530 bis 536 („Bordierzwickel"). Man nimmt dabei einen sehr dünnen Faden g und einen starken, harten Faden e, dessen obenaufliegende, auftragende Maschen eine raupenartige Naht ergeben.

Als unmittelbare Nachahmung des Handzwickels (siehe S. 357) hat der sogenannte „Köhlerzwickel" eine gewisse Berühmtheit erlangt (B. Köhler, Chemnitz, D. R. P. 17542).

Zwei Nähnadeln mit den Fäden a und b, um die doppelte Stichlänge entfernt, haben den Stoff durchstochen. Beim Hochgehen hat der Fänger die beiden Fadenschleifen (1 von a und 2 von b) gefangen, und der Stoff ist um eine Stichlänge weitergerückt worden (Taf. 26, Abb. 579). Nun würden die Nadeln wieder abwärts gehen; dabei sticht A zugleich durch die Maschen 3 und 1, B durch 2 und 1. Infolgedessen liegen die Maschen der Nadel A stets über drei Stichlängen, welche Fadenlage das Bild des Handzwickels wiedergibt. — Einrichtungen von Nähmaschinen zur Herstellung anderer Zierstichnähte bilden den Inhalt der deutschen Patentschriften Nr. 22080; 46462; 47822; 58059; 58679; 59827 usw. —

Der letzte in diese Reihe gehörende Zwickel, der sogenannte „Riefchenzwickel", ist keine Maschennaht, sondern eine Steppstichnaht, also völlig unelastisch! Mindestens zwei Nadeln (auch drei oder vier), eng nebeneinander stehend, stechen durch den Stoff, nachdem vorher eine Schnur so unter diesen gelegt worden ist, daß sie in Stichrichtung zwischen die beiden Nadeln kommt. Durch die beim Hochgehen der Nadeln entstehenden Schleifen führt ein Schiffchen unterhalb des Stoffes einen weiteren Faden und verriegelt somit die Nähfäden wie bei jeder Steppstichmaschine. Die von Stoff und Schiffchenfaden eingeschlossene Schnur bildet auf dem Handrücken eine als Verzierung dienende Erhöhung.

Ergänzungen.

Zu Seite 210: Statt Tafel 17, Abb. 379 a) a muß es heißen: Tafel **20**, Abb. 379 a) a.

Zu S. 211: Statt „Die gleiche Wirkung" muß es heißen: **3.** Die gleiche Wirkung...

Zu S. 244: Erst recht verwirrend ist aber die Gepflogenheit der Praxis, am Milanesestuhl die Legung „unter 1 über 1" nach einer Richtung hin mit „Trikotlegung" zu bezeichnen. Trikotlegung heißt: „unter 1 über 1 und zurück"!

Zu S. 272 u. 324: Die Arbeitsgeschwindigkeit flacher Strickmaschinen (mit Kraftantrieb) liegt bei etwa 275 mm in 1 Sek. bei Herstellung doppelflächiger Waren.

Rundstrickmaschinen (z. B. Standardmaschinen) laufen bis zu 1225 mm in 1 Sek. bei Rundgang und 377 mm in 1 Sek. beim Schwingen, wenn man bei einem Durchmesser von $3^1/_2$" 260 Umdrehungen und 160 Schwingungen in 1 Min. zugrunde legt.

Anhang.

Geschichtliche Angaben über Erfindungen in der Wirkerei.

Im Anschluß an die Mitteilungen des I. Teiles (S. 136) über Erfindungszeiten aus dem Gebiete der Handwirkerei lasse ich hier noch einige Angaben folgen aus der Entwicklungsgeschichte der mechanischen Wirkerei.

Einen Hinweis auf die nach meiner Erfahrung erste und älteste Konstruktion eines mechanischen Wirkstuhles, und zwar auf die Umwandlung des Handkulierstuhles in einen flachen Drehkulierstuhl, finde ich in den Auszügen aus englischen Patentbeschreibungen (*Abridgments of the specifications, relating to Lace and other looped and netted fabrics; by B. Woodcroft*, London 1866), in welchen ausgeführt ist, daß 1769 Sam. Wise ein englisches Patent erhielt auf einen flachen Drehkulierstuhl, dessen Einrichtung ich auf S. 160 angedeutet habe. Ebenso erhielt 1777 W. Betts ein Patent auf einen ähnlichen Stuhl (S. 160), und dessen Patentbeschreibung deutet auch weiter auf einen flachen mechanischen Ränderstuhl hin. Diese und noch mehrere auf S. 161 erwähnte Maschinen konnten natürlich nicht reguläre Waren arbeiten; sie lieferten vielmehr nur gleichlange Maschenreihen, also Warenstücke von immer gleichbleibender Breite; deshalb kamen sie nicht zu erheblicher Verbreitung, sondern wurden durch die Rundkulierstühle verdrängt. Ein technisches Lexikon von Poppe, welches 1820 gedruckt ist, enthält die Angabe, daß „die Engländer schon längst Wirkstühle haben, welche sie durch Dampf oder Wasser betreiben lassen".

Die älteste Notiz über Rundkulierstühle finde ich in einer frühen Ausgabe von Pierers Lexikon, dahingehend, daß 1798 der Franzose Decroix ein Patent auf einen Rundstuhl genommen habe, daß 1803 Aubert in Lyon einen Rundstuhl in einer Ausstellung gezeigt und 1808 der Pariser Uhrmacher Leroy einen solchen mit Mailleusen gebaut habe. Felkins *History of the hosiery and machine wrought lace manufacture* gibt auf S. 496 als Erfinder und Erbauer des

französischen Rundkulierstuhles, dessen Nadeln radial gerichtet auf einem Kreisringe liegen, den Ingenieur Sir J. Brunnel an (Patent 1816), teilt auch weiter auf S. 511 mit, daß dieser französische Rundstuhl 1849 von Moses Mellor in einen englischen Rundkulierstuhl, dessen Nadeln parallel zueinander auf einer Kreislinie stehen, umgewandelt wurde.

Jedenfalls enthielten die französischen Rundstuhle zuerst Kulierradchen mit feststehenden Zahnen, sogenannte Flügelräder oder englische Mailleusen, welche später für englische Rundstuhle ausschließlich verwendet blieben. Schon in den 1830er Jahren standen solche französische Rundstuhle in Apolda und Limbach. Nach ihnen erst verwendete man das Jouvésche System (in Sachsen 1840 von Borcherdt gebaut), dann die Mailleusen mit einzeln beweglichen Platinen von Jacquin und Fouquet und gleichzeitig Berthelots System mit rings um den Nadelkranz liegenden Kulierplatinen. 1856 erhielten Nopper & Fouquet ein sächsisches Patent auf die sogenannte „große Mailleuse" (*mailleuse oblique*) mit innen liegendem Preßrade und Abschlageisen, und 1855 Ch. J. Appleton ein englisches Patent auf einen englischen Rundstuhl mit einzeln beweglichen Zungennadeln.

Die Herstellung von Wirkmustern auf Rundstühlen fällt erst in die Zeit der größeren Verbreitung dieser Maschinen überhaupt. Felkins oben genanntes Buch erwähnt das Patent von P. Claußen in Brüssel 1845 auf Musterpreßräder sowie das Patent von Th. Thompson 1853 auf einen Rundränderstuhl. Ferner erhielten sächsische Patente: Tränkner & Rudolf in Stollberg 1856 auf einen französischen Fangrundstuhl mit gewöhnlichen Haken- oder Spitzennadeln in Stuhl und Maschine, wobei die Nadeln der letzteren auch horizontal auf einem Kreisringe liegend angeordnet waren und den Stuhlnadelkranz umgaben; ferner F. E. Woller in Stollberg 1857 auf einen englischen Rundränderstuhl mit Spitzennadeln für Herstellung gleichmäßiger Ränderschläuche; J. B. Aiken aus Manchester 1859 auf einen französischen Rundränderstuhl mit einzeln beweglichen Zungennadeln und innerer Fontur (ähnlich dem späteren Rundränderstuhle von Buxtorf); endlich Jacquin & Tailbouis 1861 auf den englischen Rundränderstuhl mit einzeln beweglichen Zungennadeln, welcher große Verbreitung erlangt hat.

Die flachen mechanischen Kulierstühle wurden erst

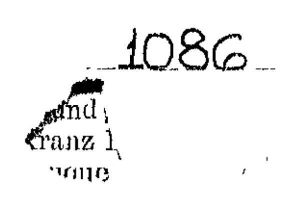
dann wieder verwendet, als sie selbsttätig wirkende Mindervorrichtungen erhielten und reguläre Waren arbeiteten, das ist also seit dem ersten vollkommenen Stuhle dieser Art von Luke Barton (1857 patentiert). Diesem folgten als wichtigste oder bekannteste Erfindungen die Stühle von A. Eisenstuck (1860), A. Paget (1861), N. Berthelot (1862), Cotton & Attenborough (1868), C. G. Mossig (1869), Tailbouis (1869), Brauer & Ludwig (1870), F. E. Woller (1870), May & Stahlknecht (1874), G. Hilscher & Hertel (1876), A. Reichenbach (1877), endlich Brauer & Ludwigs zweinädliger Stuhl ohne Schwingen (deutsches Patent 1878).

Für Herstellung von Wirkmustern auf flachen mechanischen Kulierstühlen sind folgende Erfindungen zu bezeichnen: 1857 erhielten Hine, Mundella & Co. ein sächsisches Patent auf einen flachen Ränderstuhl für mehrere (zwölf) nebeneinander zu wirkende elastisch[illegible] [illegible]andstücke; 1875 erhielten Poron Frères ein solches P[illegible]uf Einrichtung des Pagetstuhles für reguläre Rands[illegible]n und geminderte Ränder- oder Patentlängen. Köperpreßmuster wurden von Brauer & Ludwig gearbeitet: 1870 mit den gewöhnlichen Preßblechen und 1875 mit Kammpressen an flachen Stühlen. Reguläre Petinetwaren werden gearbeitet auf den Stühlen von Poron Frères (1875) und auf denen von H. Gränz in Limbach (deutsches Patent 1878). E. Saupe in Limbach erhielt 1872 ein sächsisches Patent auf einen mechanischen flachen Deckmaschinen- oder Ananasstuhl.

Für mechanische flache Kettenstühle ist nach den obengenannten Patentauszügen (*Abridgments* usw. von B. Woodcroft) das erste englische Patent 1807 an S. Orgill erteilt worden. Die Einrichtung des betreffenden ersten Stuhles war der des Handstuhles sehr ähnlich, entsprach also auch schon den noch heute gebräuchlichen Bauarten. Die bedeutende Verwendung mechanischer Kettenstühle zum Wirken von Handschuhstoffen datiert seit Anfang der 1850er Jahre; die Anwendung der Jacquardmaschine zum Kettenwirkstuhle ist aber (nach Felkins obengenanntem Buche, S. 118) bis zu Anfang dieses Jahrhunderts zurückzuverlegen, und es sind schon 1837 meschanische Jacquardkettenstühle aus Frankreich nach Limbach gebracht worden.

Als älteste Strickmaschine bezeichne ich den Stuhl von A. Eisenstuck (Patent 1857), wegen der großen Ähnlichkeit seiner Einrichtung mit der späteren Lambschen Maschine

(S. 300). Die erste vorteilhaft arbeitende Rundstrickmaschine von Mac Nary wurde 1860 patentiert; die bislang verbreitetste Strickmaschine von J. W. Lamb entstand 1866 die von Hinkley 1866, die Rundstrickmaschine von Bickford für glatte Ware 1867, auf diejenige von Biernatzki, welche glatte und Ränderware arbeitet, wurde 1877 ein sächsisches später ein deutsches Patent erteilt, und Griswolds Rundstrickmaschine für glatte und Ränderware wurde 1878 in Deutschland patentiert.



Register.

